

東京都食品安全情報評価委員会報告

調理従事者を介したノロウイルス食中毒の情報
に関する検討報告書

平成 19 年 3 月 29 日

東京都食品安全情報評価委員会

目 次

はじめに.....	- 1 -
第 1 ノロウイルスの性状と感染	- 2 -
1 性状.....	- 2 -
2 臨床症状と不顕性感染.....	- 2 -
3 検査方法と検出感度.....	- 2 -
4 感染経路.....	- 3 -
5 発症と免疫.....	- 4 -
第 2 ノロウイルス食中毒の特徴	- 4 -
1 発生状況.....	- 4 -
2 原因施設.....	- 8 -
3 原因食品.....	- 9 -
(1) 汚染された二枚貝の生食あるいは加熱不足を原因とするもの.....	- 9 -
(2) 調理従事者の関与が疑われるもの.....	- 9 -
(3) 原因食品の特徴.....	- 9 -
第 3 食中毒の事例と食品取扱施設の取組	- 11 -
1 食中毒発生事例における問題点.....	- 11 -
(1) 施設・設備.....	- 11 -
(2) 調理従事者の健康管理と手洗い.....	- 12 -
(3) 複雑な感染経路.....	- 12 -
2 食品取扱施設における具体的な取組の分析.....	- 13 -
(1) 面接調査.....	- 13 -
(2) アンケート（調査票）調査.....	- 14 -
第 4 食品の調理工程における汚染の可能性の分析・評価	- 19 -
1 食品の調理作業工程と施設等の衛生管理.....	- 20 -
(1) 作業工程の衛生.....	- 20 -
(2) 調理施設・器具の衛生管理.....	- 23 -
(3) 施設関係者を介した汚染の可能性.....	- 25 -
2 健康管理と手洗い.....	- 26 -
(1) 調理従事者の健康管理.....	- 26 -
(2) 手洗いに関する情報.....	- 27 -

第5 調理従事者を介したノロウイルス食中毒対策の提示.....	- 31 -
1 作業工程管理による汚染の低減.....	- 31 -
(1) 対象食品の特性を踏まえた工程管理	- 32 -
(2) 調理施設・器具からの汚染防止	- 32 -
(3) 施設関係者等の協力と感染防止	- 33 -
2 健康管理の徹底と効果的な手洗いの実践.....	- 34 -
(1) 調理従事者の健康管理の徹底	- 34 -
(2) 効果的な手洗いの実践	- 35 -
(3) 効果的な手洗い実施のための方策	- 36 -
(4) 事業者及び都民への普及啓発	- 37 -
おわりに.....	- 38 -
語句説明	- 39 -
参考文献	- 42 -
資料集.....	- 45 -

はじめに

今冬季のノロウイルスによる食中毒は、全国的に猛威を振るい、平成 8 年に厚生労働省の食中毒統計の原因物質にウイルスが加えられて以降、発生件数と患者数とも過去最多であった。加えて、患者数が 1,300 人に迫る大規模な食中毒が発生したり、ノロウイルスに罹患した高齢者が吐物を誤えんして死亡したりするなどの事例も発生するなど、社会的な問題として取り上げられた。

都内におけるノロウイルスによる食中毒の件数は、平成 13 年から平成 17 年までの 5 年間を見ると、いずれの年も病因物質別食中毒の中で最も多い。さらに、近年はカキなどの二枚貝の関与が疑われるものが減少傾向であるのに対し、ノロウイルスに感染した調理従事者などの介在が強く疑われる事件が増加している状況である。

一方、ノロウイルスについては、科学的に十分に解明されていない点があり、これまで食品関係の事業者や調理従事者に消毒方法や感染防止などに関する具体的な情報が十分に伝わっていないことが、これらの食中毒事件の多発や感染者が拡大する要因の一つとも考えられる。

こうしたことから、東京都食品安全情報評価委員会（以下「情報評価委員会」という。）では、10 月に開催された平成 18 年度第 2 回委員会において、ノロウイルス食中毒専門委員会を設置して、調理従事者を介した食中毒について、集中的かつ専門的に情報の検討を行うこととなった。

専門委員会では、過去の食中毒の発生事例、事業者へのアンケート調査やヒアリング調査、手洗いや消毒剤の効果の検証等様々な情報について収集・分析を行い、事業者や都民が実践可能で効果的なノロウイルス食中毒の発生防止の方策について検討を行った。

本報告は、専門委員会での検討を踏まえ、情報評価委員会として取りまとめたものである。

第1 ノロウイルスの性状と感染

1 性状

ノロウイルスは、以前はその形態学的特徴から小型球形ウイルス（SRSV；small round structure virus）と称されていたが、2002年に国際ウイルス命名委員会において、カリシウイルス科のノロウイルス属に分類されたRNAウイルス（一本鎖RNA）である。

このウイルスは直径27～40nm（1nm＝10億分の1m）の正二十面体の形態であり、主に感染性胃腸炎の主な原因となる。欧米で70年以上も前から知られていた冬季嘔吐症は、現在、原因のほとんどがノロウイルスと考えられている^{1,2)}。

ノロウイルスは食中毒を起こす細菌と比べ、熱、薬剤及び乾燥への抵抗性が強い。また、ヒトの小腸上皮細胞以外では増殖することはできないと考えられている。さらに、感染力が強く、少量(100個以下)で感染が成立するとされている³⁾。

なお、現在、ノロウイルスを人工的に培養細胞で増殖させる技術が確立されていないため、消毒剤や加熱により感染力を失うかどうかの実験は近縁のネコカリシウイルスを用いて行われている。

2 臨床症状と不顕性感染

ノロウイルス感染症の潜伏時間は、通常24～48時間である⁴⁾。主症状は、吐気、嘔吐、下痢で、腹痛、頭痛、発熱、悪寒、筋肉痛、いん頭痛などを伴うことがある。通常、1～2日症状が続いた後、治癒した後遺症はない。発症した場合の抗ウイルス薬はなく、治療は対症療法が行われる。

一般的にノロウイルス感染症は症状が続いた後に速やかに回復し、重篤化しないと考えられている。しかし、病院や社会福祉施設等で発生した場合は、基礎疾患の悪化や体力の低下あるいは誤えん性肺炎や吐物をのどに詰まらせたための窒息により高齢者が死亡した例が報告されている。

さらに、ノロウイルスに感染しても症状が現れない不顕性感染者が存在し、発症者と同様に一定期間ノロウイルスを排出し感染源となるため注意が必要である。

3 検査方法と検出感度

ノロウイルスは、1992年にRNAと相補的なDNAを合成する酵素（逆転写酵素：Reverse Transcriptase）を用いた遺伝子検査法の一つであるRT-PCR法で検査が可能となるまでは、主に電子顕微鏡を用いてウイルス粒子の形態観察を行っていた。

現在は、RT-LAMP法やTRC法（配列特異的RNA増幅反応）などのRNAを検出するための様々な遺伝子検査法が開発されている。なお、厚生労働省の通知⁵⁾には、

ノロウイルスの検出法として、RT-PCR法、ハイブリダイゼーション、リアルタイムPCR法が示されている。

このほか、免疫学的検出法があり、分子生物学的技法により作成されたウイルス様粒子などを抗原として、抗原抗体反応を行うELISA法がある³⁾。現在、これらの検査については、検査キットが市販されており、民間検査機関でも遺伝子検査や免疫学的検査が実施されている。

なお、ノロウイルスの遺伝子は大きく分けて2つの遺伝子群（GI及びGII）があり、これらの遺伝子群には多数の遺伝子型が報告されている。このため、検査に用いるプライマー（ノロウイルス遺伝子に特異的な遺伝子断片）等の種類によって、検出可能なウイルスが異なる。

表1に各種検査法の検出感度を示す⁶⁾。ここで検出感度とは、ウイルス量が既知の試料を用いた場合に検出可能なウイルス遺伝子の量を指す。現在、検査法別の検出感度は、①RT-PCR（nested-PCR）、②リアルタイムPCR・ハイブリダイゼーション、③RT-LAMP、④TRC、⑤ELISAの順と考えられる。

表1 ノロウイルスに用いられる検査法と検出感度

検査法	検出感度（コピー/テスト*）
RT-PCR（nested PCR）	10～100
ハイブリダイゼーション	10
リアルタイムPCR	10～100
RT-LAMP	60～200
TRC	100～3,000
ELISA**	100,000
電子顕微鏡**	1,000～

* 一回の反応時に必要なノロウイルスの遺伝子の数を示す。

**ウイルス粒子数

4 感染経路

ノロウイルスの感染経路としては、汚染された食品による経口感染、吐物に含まれるウイルスによる飛沫感染、乾燥状態で浮遊したウイルスによる空気感染などが考えられている。そのほか、井戸水や水泳プールを介した水系感染事例がある。

また、経口感染の中には、調理従事者が直接・間接的に関係すると思われる多くの事例が報告されている。

現在の検査法では、食品や調理器具に付着した微量なノロウイルスは検出が難しい⁷⁾と考えられている。このため、食中毒事件で感染経路や原因食品を特定することは困難であるケースが多く、食品等の取扱状況、患者の発生状況、喫食状況等を疫学的に解析し、原因食品や感染経路を推定している。

5 発症と免疫

ノロウイルスは基本的にヒトのみが感染、発症すると考えられている⁸⁾。現在、この疾病の感染モデルに関する研究が行われており、サル（ブタオザル）でヒトと同様の症状が報告されているほか、ブタで感染・発症が確認されている^{9),10)}。

ノロウイルスに感染した場合、感染後 6 週間から 14 週間は同じウイルスに対して免疫が成立し、再感染は起きないが、免疫の持続期間が比較的短く、ウイルスの血清型が多いため、感染防止の観点からは免疫による抵抗性獲得の効果は低い¹¹⁾ との報告もある。

ノロウイルスはヒトの腸管（主に小腸）上皮細胞で増殖すると考えられており、ウイルスが増殖する際に結合するレセプターが血液型に特異的な抗原と関連がある^{12),13),14)} との報告がある。そのため、ノロウイルスに属するウイルスは、レセプターとして利用される抗原を持たない人では、ウイルスが細胞に結合することができず、感染できない可能性が示唆されている。

なお、現在、ノロウイルス感染予防のためのワクチンは開発段階である¹⁵⁾。

第2 ノロウイルス食中毒の特徴

1 発生状況

平成 17 年の東京都及び全国のノロウイルス食中毒の発生状況を示す。（図 1～図 6）

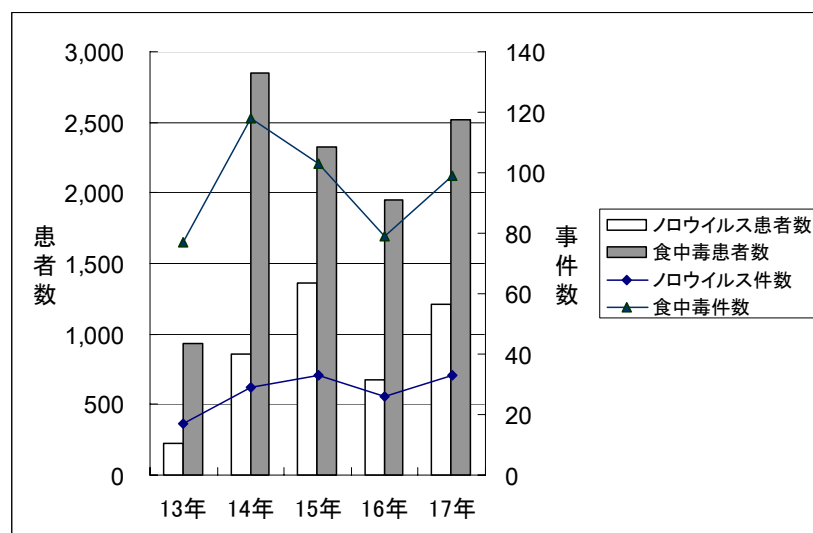


図 1 東京都におけるノロウイルス食中毒発生の推移（平成 13 年～平成 17 年）

（東京都福祉保健局ホームページ 過去 5 年間の食中毒発生状況（平成 13 年から平成 17 年まで）より作成）
<http://www.fukushihoken.metro.tokyo.jp/shokuhin/tyuudoku/2005/13-17.html>

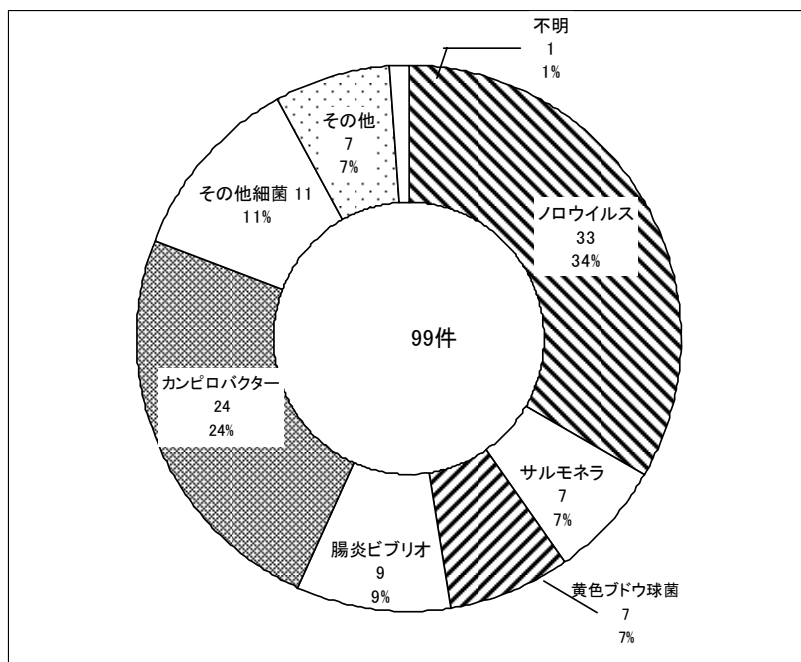


図 2 東京都における病因物質別食中毒発生件数（平成 17 年）

（東京都福祉保健局ホームページ 平成 17 年東京都食中毒発生状況（確定値）より作成）
<http://www.fukushihoken.metro.tokyo.jp/shokuhin/tyuudoku/2005/h17kakutei.html>

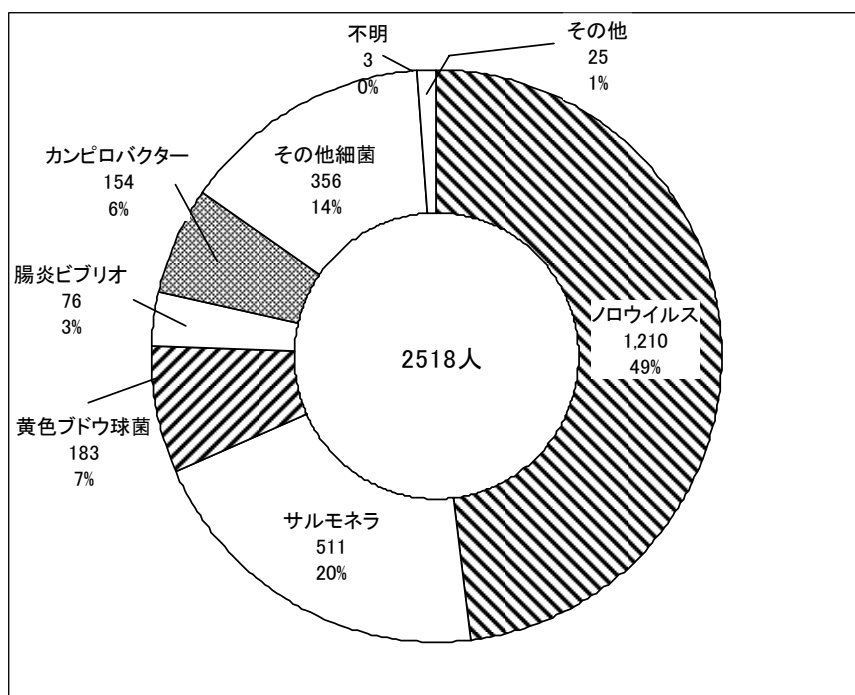


図 3 東京都における病因物質別食中毒患者数（平成 17 年）

（東京都福祉保健局ホームページ 平成 17 年東京都食中毒発生状況（確定値）より作成）
<http://www.fukushihoken.metro.tokyo.jp/shokuhin/tyuudoku/2005/h17kakutei.html>

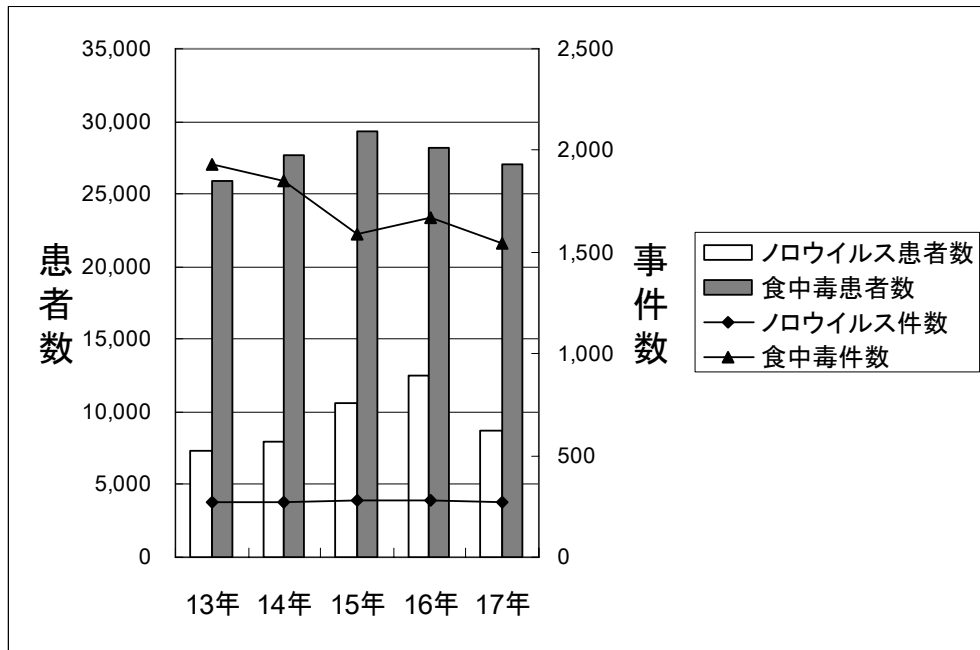


図 4 全国におけるノロウイルス食中毒の発生の推移（平成 13 年～平成 17 年）
 （厚生労働省ホームページ ノロウイルスに関するQ&A 過去6年間の発生状況より作成）
<http://www.mhlw.go.jp/topics/syokuchu/kanren/yobou/040204-1.html>

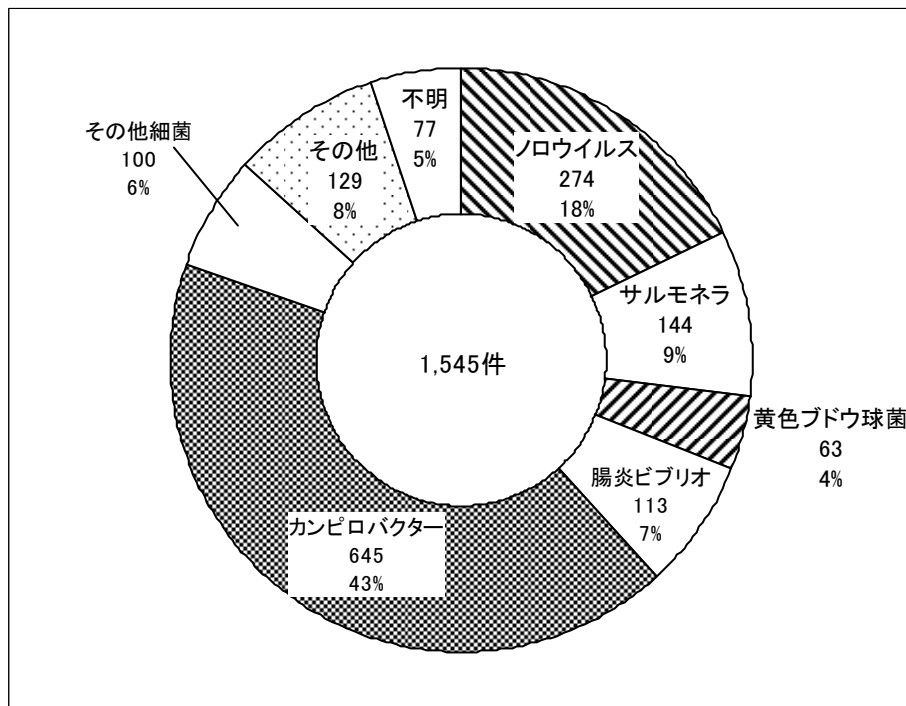


図 5 全国における病因物質別食中毒発生件数（平成 17 年）
 （厚生労働省ホームページ 平成 17 年食中毒発生状況より作成）
<http://www.mhlw.go.jp/topics/syokuchu/05hassei/xls/joukyou.xls>

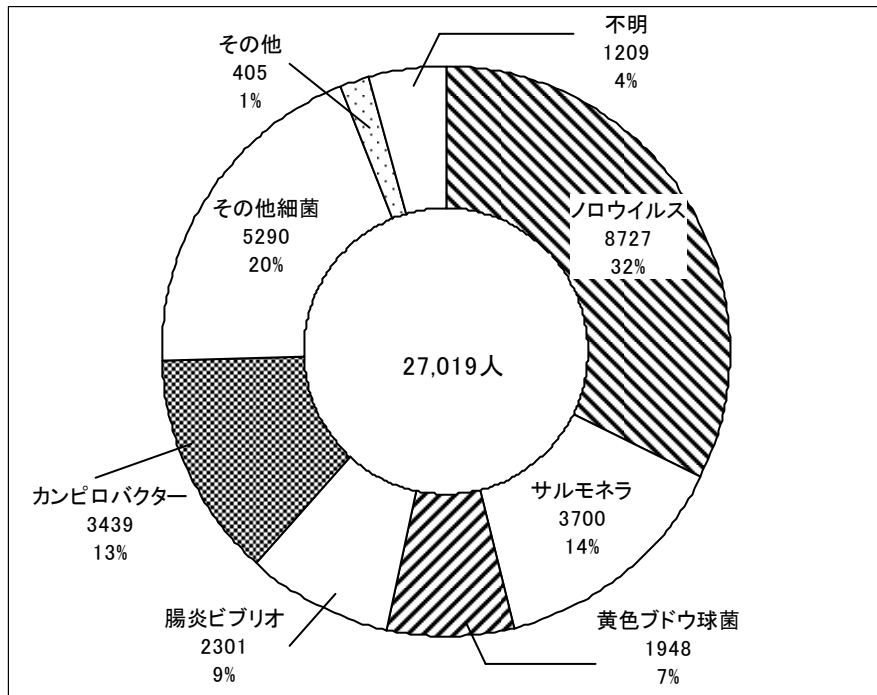


図 6 全国における病因物質別食中毒患者数（平成 17 年）

〔厚生労働省ホームページ 平成 17 年食中毒発生状況より作成
<http://www.mhlw.go.jp/topics/syokuchu/05hassei/xls/joukyou.xls>〕

都内のノロウイルス食中毒の年間の発生件数は、平成 13 年から 17 年までにおいて 17 件から 32 件であり、5 年連続で病因物質の第 1 位となっている。また、患者数は 228 人から 1,356 人で平成 15 年から 3 年連続で第 1 位である。

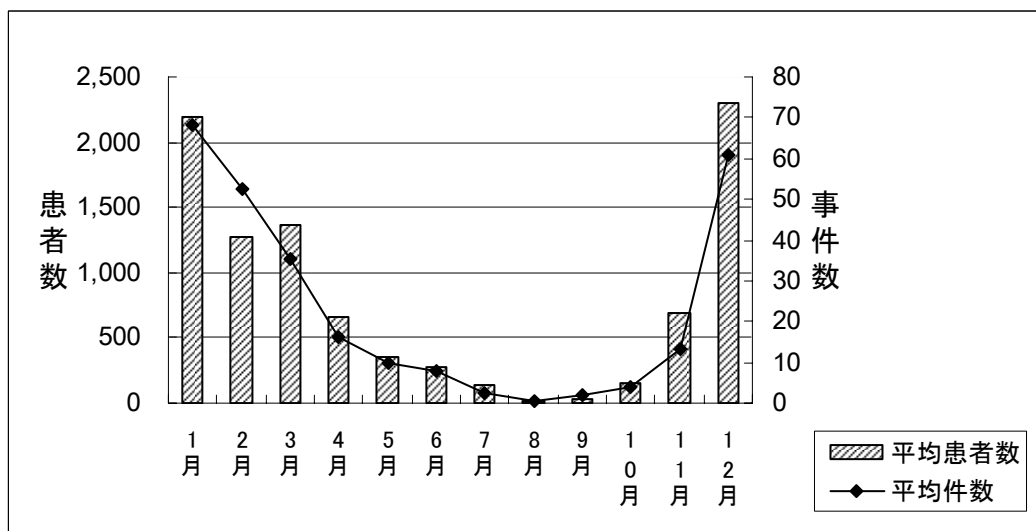


図 7 全国におけるノロウイルス食中毒月別平均発生件数(平成 13 年～平成 17 年)

〔厚生労働省ホームページ ノロウイルスに関する Q&A 月別事件数、患者数の年次推移より作成〕
<http://www.mhlw.go.jp/topics/syokuchu/kanren/yobou/040204-1.html>

ノロウイルス食中毒は、一年を通じて発生が見られるが、発生件数及び患者数ともに11月から増え始め12月から3月までにかけて冬季に多く発生し、7月から9月までの夏季の発生は特に少ない。(図7) このようにノロウイルスによる食中毒の発生動向は、細菌性食中毒が夏場に多く、冬場に少なくなるのと比べて大きく異なる。

また、ノロウイルスは1事件当たりの平均患者数が34.5人(全国で平成13年～平成17年の5年間に発生したノロウイルス食中毒の全件数1,366件・患者数47,186人より)と多く、細菌性の食中毒菌で最も多いサルモネラ(平均16人)の2.2倍ある。

さらに、大規模な食中毒の発生が多く、平成13年から17年までの5年間、都内で発生した100人を超える19件の大規模な食中毒のうち10件(52.6%)がノロウイルスによるものである。

2 原因施設

平成13年から17年までの5年間を見ると、都内で発生した476件の食中毒のうちノロウイルスによるものは138件(29.0%)、患者数は10,578人のうち4,324人(40.9%)であった。ノロウイルスによる食中毒は様々な施設で発生しており、厚生労働省の統計によると、全国では、飲食店、旅館、仕出屋、事業場、学校での患者数が多くなっている。また、都内では飲食店、仕出屋、事業場、製造所、学校での患者数が多い。1件当たりの患者数の平均を見ると、都内では製造所、仕出屋、学校、事業場等の施設で事件当たりの患者数が多い。(表2)

表2 東京都及び全国における業態別ノロウイルス食中毒発生状況(平成13年～平成17年)

東京都福祉保健局ホームページ(過去5年間の食中毒発生状況(平成13年から平成17年まで))及び厚生労働省ホームページより作成 厚生労働省ホームページ 過去6年間の発生状況より作成
<http://www.mhlw.go.jp/topics/syokuchu/kanren/yobou/040204-1.html>
<http://www.fukushihoken.metro.tokyo.jp/shokuhin/tyuudoku/2005/13-17.html>

業 態	東京都			全国		
	事件数(件)	患者数(人)	患者数平均*	事件数(件)	患者数(人)	患者数平均*
飲食店	103 (74.6%)	2,264 (52.4%)	22.0	826 (60.3%)	21,015 (44.5%)	25.4
仕出屋	7 (5.1%)	727 (16.8%)	103.9	66 (4.8%)	5,265 (11.2%)	79.8
事業場	7 (5.1%)	452 (10.5%)	64.6	75 (5.5%)	3,116 (6.6%)	41.5
旅館	4 (2.9%)	125 (2.9%)	31.3	192 (14.0%)	9,784 (20.7%)	51.0
家庭	4 (2.9%)	12 (0.3%)	3.0	41 (3.0%)	188 (0.4%)	4.6
学校	3 (2.2%)	234 (5.4%)	78.0	37 (2.7%)	2,272 (4.8%)	61.4
病院	2 (1.4%)	78 (1.8%)	39.0	18 (1.3%)	1,182 (2.5%)	65.7
製造所	1 (0.7%)	314 (7.3%)	314.0	8 (0.6%)	1,685 (3.6%)	210.6
販売店	1 (0.7%)	14 (0.3%)	71.0	4 (0.3%)	85 (0.2%)	21.3
不明	1 (0.7%)	71 (1.6%)	6.6	78 (5.7%)	1,268 (2.7%)	16.3
その他	5 (3.6%)	33 (0.8%)	14.0	24 (1.8%)	1,358 (2.9%)	56.6
総 計	138	4,324		1,369	47,218	

*1件当たりの平均患者数

3 原因食品

これまで述べたように、ノロウイルスは極めて少量で感染が成立すると考えられている。また、ノロウイルスはヒトの腸管内だけで増殖し、食品中で増えることはないため、食中毒防止の3原則（病原体を「付けない」、「増やさない」、「殺す」）の、「増やさない」は機能しない。

このため、食品にノロウイルスが付着した後、喫食までの間に十分な加熱が行われない食品は、すべて食中毒の原因になる可能性があり、以下に示すように様々な食品が原因となっている。

(1) 汚染された二枚貝の生食あるいは加熱不足を原因とするもの

平成13年から17年までの5年間に都内で発生したノロウイルス食中毒事件138件のうち、発生原因として提供された飲食物にカキ、シジミ、アサリ、ウチムラサキ貝などの二枚貝が含まれており、直接又は間接的にその関与が疑われた事例は69件（50%）であり、患者数は4,324人のうちの1,007人（23.3%）であった。

(2) 調理従事者の関与が疑われるもの

(1)と同様の5年間では、発生原因として原因食品が特定されたもののうち、二枚貝が関与しない事例は32件、患者数1,619人であった。

これらの食中毒の発生原因としては、ノロウイルスに感染した調理従事者による食品の汚染や食品の取扱いが悪く二次的に他の食品を汚染したことなどが疑われている。原因食品には、おにぎり、ホウレン草のシラス和え、ばらちらし寿司、バターロールパン、ゼリー菓子、調理パン、仕出し弁当、宴会料理、給食がある。このように、調理従事者の関与が疑われるノロウイルス食中毒では、バターロールパンなど細菌性の食中毒では一般に考えられないような食品が原因となることもあり、注意が必要である。

(3) 原因食品の特徴

表3にノロウイルス食中毒の原因食品に関する全国の年次推移を示す。

表 3 全国におけるノロウイルス食中毒の原因食品別発生件数の推移（件）

（厚生労働省ホームページ ノロウイルスに関するQ&A ノロウイルス食中毒の原因食品別発生件数の年次推移より抜粋（<http://www.mhlw.go.jp/topics/syokuchu/kanren/yobou/040204-1.html>））

	平成 13 年	平成 14 年	平成 15 年	平成 16 年	平成 17 年
総件数	269	268	278	277	274
魚介類	98	83	73	39	45
うち二枚貝	94	81	70	38	42
魚介類加工品	1	3	0	1	3
肉類及びその加工品	0	1	1	1	1
卵類及びその加工品	0	0	0	0	0
乳類及びその加工品	0	0	0	0	0
穀類及びその加工品	0	3	3	2	3
野菜及びその加工品	0	2	1	1	1
菓子類	1	0	2	2	3
複合調理食品	9	11	15	21	19
その他	106	131	145	162	172
うち食品特定	6	3	6	4	5
うち食事特定	100	128	139	158	167
不明	54	34	38	48	27

全国のノロウイルス食中毒の発生状況を見ると、平成 16 年以降で二枚貝の関与する事例は減少する傾向にあり、複合調理品や菓子などを原因としたものが発生している。東京都でも、全国の傾向と同様である。

一方、これまでの調査では患者の喫食状況から疫学解析を行って原因食品を推定した例はあるが、二枚貝以外の食品においてはノロウイルスを検出することにより原因食品を特定することは難しい。厚生労働省の「ノロウイルスQ&A」¹⁶⁾では、食中毒事例のうちでも「約 7 割では原因食品が特定できていない」としている。

一方、米国疾病管理センター(CDC)では、「サラダなどの調理済みの非加熱食品での発生確率が高い」³⁾とし、「冷たい食べ物（例：サラダやサンドイッチ）や液状の食品（例：サラダドレッシングやケーキのソース）は集団感染と関連がある」¹⁷⁾としている。そのほか、二枚貝、飲料水及び氷などを原因食品の例として挙げている³⁾¹⁸⁾。

なお、米国では、汚染された水を使用して作った氷で食中毒となった事例¹⁹⁾があるが、同様の事例は国内でも発生している。具体的には、地下水を原水とする簡易専用水道水を原因とした食中毒²⁰⁾や、井戸水がノロウイルスに汚染されていた事例^{21,22)}が報告されている。

東京都内では、水道からノロウイルスを検出したとの報告²³⁾もあるが、東京都水道局は「平成 18 年 12 月の調査によると、水道水の元となる河川水ではノロウイルスが 1 リットル当たり 1～612 個検出されたが、これらの水を浄水場で浄水処理した結果、水道水からノロウイルスは検出されなかった。」²⁴⁾と報告している。

第3 食中毒の事例と食品取扱施設の取組

1 食中毒発生事例における問題点

厚生労働省の食中毒統計によると、ノロウイルス（小型球形ウイルスを含む。）を病因物質とした食中毒の原因として、かつては二枚貝の関与が疑われる事例が大半であったが、近年は調理従事者の介在が強く疑われる事例が3分の2を超えている。ノロウイルスは、十分な加熱により感染性を失うことから、調理従事者の介在が強く疑われる食中毒では、非加熱のまま提供されるもの、加熱した食材を冷却後に盛り付けて提供されるものでの事例が多い。

ここでは、過去のノロウイルス食中毒事例のうち、調理従事者の介在が強く疑われるものについて、施設・設備、調理従事者の健康管理と手洗い方法の問題点を分析するとともに、併せて不顕性感染についても言及する。

なお、ここで調理従事者とは、調理作業を行う者だけでなく、配膳等の飲食の提供に係る従事者を含む。

(1) 施設・設備

これまで調理施設や調理設備・器具の拭き取り検査において、ノロウイルスが検出されることはまれであるが、最近の東京都や愛媛県の調査ではノロウイルスを検出^{25),26)}している場合もある。このことは、調理設備を介した汚染の拡大を示唆すると考えられる。

特に、調理施設の手洗い設備が壊れていたり、設備が不足していたりしたため十分な手洗いができず、食品がノロウイルスに汚染されたと考えられる次のような事例がある。

飲食店の会食で5グループ26名の患者が発生した事例²⁷⁾では、調理施設内の手洗い設備が壊れて使用できない状態であった。

また、仕出し弁当が原因となった50グループ106名の患者が発生した事例²⁸⁾では、手洗いの消毒設備が故障していた。

次に、集団給食施設のそう菜が原因食品となり46名の患者が発生した事例²⁹⁾では、調理従事者の専用手洗い設備がなく、原料の冷凍食材を解凍するシンクが手洗いとしても使用されていた。この事例では、ノロウイルス汚染が疑われた食材から黄色ブドウ球菌も検出され、調理従事者の手指に由来した汚染が広がる可能性が示唆されている。

(2) 調理従事者の健康管理と手洗い

ノロウイルスに感染していた調理従事者の手洗いが不十分であったことを原因とする事例がいくつか発生している。このうち、学校で販売されていた調理パンを原因として 311 名の患者が発生した事例³⁰⁾では、調理従事者が一日に複数回にわたって調理場と販売店舗を往復しており、調理されたすべての食品で患者が発生した。この事例では、多種類の調理パンの製造に当たりほとんどの作業が素手で実施され、調理に従事していた 4 人の手指の洗浄や消毒が不徹底であった。

宴会料理が原因となった事例では、調理従事者が下痢、腹痛等の症状を呈していたにも関わらず調理に従事し、4 グループ 32 名の患者が発生した³⁴⁾。従事者の便からノロウイルスが検出された。このほか、会食料理を原因食品として 12 名の患者が発生した事例³¹⁾では、調理に直接かかわらない従事者が、客室内のテーブルセッティング作業等で食器・器具に手指からノロウイルスを付着させたと推測されている。

また、給食で提供されたバターロールパンを原因として 314 名の患者が発生した事例³²⁾では、パンの焼成温度は約 200℃であり十分な加熱が行われていたが、ノロウイルスに感染していた調理従事者が、パンの粗熱を冷ましたのちに素手で箱詰めを行っていた。この従事者は下痢をしており、用便後の手洗いが不十分であったと推定されている。

これらの事例において、従業員の手指からノロウイルスは検出されていないため、実際の食品の汚染経路が必ずしも明確になっていない。しかし、手指を介したウイルスが食品を汚染することは実験的に検証³³⁾されており、特に、調理従事者が下痢等の場合、不十分な手洗いにより手指を介してノロウイルスの汚染が広がったと推定されている。

(3) 複雑な感染経路

体調が不良の調理従事者が作業に従事していると、食品を汚染する可能性が高いと考えられるが、明確な症状がないにもかかわらず汚染源となった例がある。まず、調理従事者が調理作業の 30 分後に発症したカナダでの事例³⁴⁾では、調理作業時に症状はなかったが、感染から発症に至る潜伏期間中に食品汚染を招いた可能性が示唆されている。

このほか、仕出し弁当が原因と疑われ 91 名の患者が発生した事例³⁵⁾では、4,000 食あまり製造された弁当のうち一部の弁当のみが食中毒の原因と考えられており、従業員が調理作業を行っていた 5 時間のうち、特定の 1 時間に製造された弁当が原因と推定されている。この事例では、汚染量が不明であるほか、感染経路も複雑であると考えられている。この調理場では、検便の結果 16 名中 6 名がノロウイルス陽性となっており、従業員間でノロウイルスが流行していたことも示唆³⁶⁾されて

いる。

なお、健康安全研究センターがノロウイルス食中毒の発症者と非発症者についてふん便中のウイルス量について調査したところ、非発症者も発症者と同様に、大量のノロウイルスをふん便中に排出していることが明らかとなっている³⁷⁾。

2 食品取扱施設における具体的な取組の分析

福祉保健局では、食品安全情報評価委員会での検討を受け、平成 18 年 12 月から平成 19 年 2 月までにかけて、食品取扱施設等におけるノロウイルス食中毒の発生防止に向けた現在の取組について、面接調査とアンケート（調査票）調査を実施した。

(1) 面接調査

ア 調査概要

- (ア) 対象施設 ホテル（食品関係）、大規模宴会施設、給食事業者、仕出し事業者、デパート及びコンビニエンスストアなど、大規模調理施設や調理済み食品を大量に取り扱う 12 施設
- (イ) 調査時期 平成 18 年 12 月から平成 19 年 2 月まで
- (ウ) 調査方法 今冬季のノロウイルスの流行が始まる前後の安全対策の違いを含め、施設・設備の設置状況及び衛生管理実態、従業員教育について食品衛生管理部門の担当者から面談により聞き取りを行う。

イ 結果及び考察

ノロウイルス流行がまだマスコミ等で大きく取り上げられていなかった平成 18 年 10 月以前は、ウイルスを原因とした食中毒についての知識を調理従事者に伝えても十分に理解されず、手洗いなどの実践を普及することが難しかったとのコメントが多かった。

一方、同年 11 月以降は、各施設ともウイルスの基本的な知識に加え、「手洗いを徹底すること」「正しい手洗いに関する情報」を提供していた。また、調理従事者のノロウイルスに関する関心が高まったとの回答が多かった。

今冬季の事業者の主な取組としては、調理工程で汚染された二枚貝を使用しないこと、素手での調理を減らすこと、十分な加熱を行うことを徹底している施設が多かった。また、試食コーナーの中止、手袋の着用による素手での調理作業の禁止、ノロウイルスの消毒に効果の高いとされる消毒剤の利用、効果的な手洗いや安全な吐物処理など具体的な従業員教育の実施などを挙げていた。

一方、ノロウイルスを不活化させるための加熱条件（食材の中心温度を 85℃

1 分間保つ) への対応については、同じ業種であっても、施設により取組の差があった。具体的には、この条件下では料理の風味が失われるため、提供するメニューから卵料理を外した場合と、提供施設の管理状況や食材に応じて加熱条件を細かく設定し、卵料理では 85°C の加熱をしないといった柔軟な対応をした場合に分かれた。

また、従業員の健康管理では、多くの施設で、体調不良の調理従事者を調理業務に従事させないほか、感染が疑われた場合にノロウイルスを対象とした検便などが実施されていた。しかし、従事者を職場に復帰させる時の条件や確認方法については、決め手がなくそれぞれ対応を模索している状況であった。

手洗いの徹底については、抜き打ち検査では一時的な効果しかないとして、教育に力を入れているとする施設があった。一方、毎日作業開始前に監督者が従事者一人ひとりの手洗いや服装のチェックを行う施設があるなど、取組内容に違いが見られた。

従事者教育については、講習会形式の他に、手洗い確認用の機材を用いた訓練の実施、外国人従業員の母国語に合わせたビデオの作成など各施設の従業員の実情に合わせた工夫が見られた。

面接調査の結果から、それぞれの施設は、実践可能な対策を衛生管理部門が検討して実施していたが、作業工程や調理従事者の管理についての取組に違いが見られた。

(2) アンケート（調査票）調査

ア 調査概要

- (ア) 対象施設 都内のすべての病院及び社会福祉施設 1,189 施設
- (イ) 調査時期 平成 19 年 1 月から 2 月まで
- (ウ) 調査方法 調査票を各施設に郵送し、記入された調査票を郵送で回収
- (エ) 回収率 86.1% (計 1,024 施設；特別養護老人ホーム 329 施設、介護老人保健施設 121 施設、病院 (20 床以上) 574 施設)

イ 結 果

調査対象施設のうち、927 施設 (90.5%) が一日に 100 食以上を提供しており、1,500 食以上を提供する施設も 38 施設 (3.7%) あった。また、調理場で働いている調理従事者について、正社員とパートまたはアルバイトの合計人数は、19 名以下の施設が 843 施設 (82.4%) であった。

これらの施設に対して、調理場の設備、清掃等の状況を調査したところ、回答は以下のとおりであった。

(7) 食器洗浄機等の設置状況

食器洗浄機や乾燥機などの設置状況を尋ねたところ、食器洗浄機は 905 施設 (88.4%)、食器消毒保管庫 821 施設 (80.2%) で設置しており、多くの施設で導入されていた。

なお、食器洗浄機を設置している施設 (n=905) のうち 428 施設 (47.3%)、食器消毒保管庫を設置している施設 (n=821) のうち 783 施設 (95.4%) は、それぞれ温度設定を 80℃以上としており、食器類を高温で管理していた。

(4) 調理場の清掃の実施者

調理場の清掃について尋ねたところ、973 施設 (95.0%) で、調理従事者が交代で実施していると回答し、清掃業者が実施しているところは 22 施設 (2.1%) であった。

(5) 手洗い設備の状況

調理場の給水栓の構造を尋ねたところ (複数回答)、自動水栓は 392 施設 (38.3%)、足踏み式は 104 施設 (10.2%)、レバー式は 347 施設 (33.9%) が設置していた。一方、素手が接触する可能性のある手回し給水栓は 468 施設 (45.7%) で設置されていた。

なお、調理場の手洗いで温湯が利用できると答えたのは、350 施設 (34.2%) であった。さらに、手洗い設備が作業区分ごとに分かれていないと回答したのは、550 施設 (53.7%) であった。さらに、使用している手洗い用消毒剤の種類を尋ねたところ、ノロウイルスに対する十分な消毒効果が期待できないとされている逆性石けんが一部で使用されており、調理場では 47 施設 (4.6%)、トイレでは 34 施設 (3.3%) が使用していた。

(6) 調理従事者の衛生管理

始業時の手洗いの確認は、「管理者が確認」と答えたのは、151 施設 (14.7%) で、「調理従事者同士で確認」は 658 施設 (64.3%) であった。

次に、食品を盛り付ける際に、1,012 施設 (98.8%) が手袋を使用していた。しかし、175 施設 (17.3%) で 1 か月当たりの手袋の購入金額が 2,000 円未満であった。さらに、手袋の使用数と従業員から、一人当たりの 1 日の使用枚数を計算すると、1～3 枚となった施設が 164 施設あったことから、一部では手袋は使用しているものの交換の頻度はあまり高くないことが伺えた。

さらに、配膳や下膳の際に、調理従事者が調理場の外へ出ると回答したのは

871 施設(85.1%)であった。なお、自由記述には、病院や介護施設の病棟などにノロウイルス感染者がいる可能性があるため、調理施設に入る際の消毒を徹底しているとの記述が多かった。

(イ) 調理従事者専用のトイレの設置

調理従事者専用の施設のトイレの設置の有無を尋ねたところ、1,011 施設(98.7%)で設置しており、13 施設(1.3%)は設置していなかった。また、トイレ清掃の担当者は、418 施設(40.8%)で清掃業者が実施していたが、調理従事者が交代で行っているところは543 施設(53.0%)であった。

(ロ) 健康不良者への対応

健康不良者が出た場合の対応としては、818 施設(79.9%)で仕事を休ませると回答していたが、「食品に関係ない作業をさせる」が88 施設(8.6%)、「厳重な手洗いをさせた上で調理作業をさせる」が22 施設(2.1%)あった。また、家族の健康チェックを実施していたのは、549 施設(53.6%)であった。

(ハ) 調理従事者の気になる行動や癖

食品衛生責任者から見て、調理従事者の行動や癖で気になることを尋ねたところ、209 施設(20.4%)は「手洗いが不十分」と答えていた。

(ニ) マニュアルの設置・衛生教育

調理従事者が使う衛生マニュアルは、959 施設(93.7%)が設置しており、マニュアルがないのは58 施設(5.7%)であった。また、衛生教育の実施状況を探ったところ、講習会は681 施設(66.5%)が開催していたが、月1回以上(19.8%)、2~3か月に1回(19.5%)、半年に1回(34.9%)、1年に1回以下(23.9%)となっており、取組に差が見られた。

また、「その他の衛生教育」として取組を探ったところ、244 施設(23.8%)で回答があり、120 施設(49.2%)で、月1回以上実施していた。具体的な実施内容として、「朝礼での確認や教育の実施」、「専用の機器を用いて十分な手洗いが行われているかを確認」などがあった。

(ホ) ノロウイルス食中毒対策への取組(自由記述)

ノロウイルス食中毒対策として重点的に取り組んでいることについて、950 施設(92.8%)から具体的な取組の例示が寄せられた。以下に、取組例を示す。

【効果的と思われる実践例】

- ・ 手洗いの徹底（調理従事者だけでなく、施設利用者、家族、職員、納品業者等入館者全員に手洗いを指導）
- ・ 調理工程に応じた手袋の着用（ポリエチレン製手袋(廉価なため作業ごとに交換)、ラテックス製手袋（耐摩耗性があり、仕込み作業等に使用）、ニトリル製手袋（対油性があり、フライやてんぷらなどの盛付けに使用））
- ・ 健康管理の徹底（家族を含む調理従事者の健康状態に異常があった場合の申し出等）
- ・ 施設側からの汚染の侵入防止対策の徹底（ワゴンの消毒、食品残さは施設内で処理し調理場への持込を禁止、感染者には使い捨ての食器を使用、調理従事者が配膳等で病棟に行く時の衣服交換等）
- ・ 調理工程・施設設備管理の徹底（中心部温度計を用いた加熱調理温度管理、ドアノブ、水栓など共用設備の消毒、定時的なトイレの清掃消毒）
- ・ 感染したおそれのある調理従事者の出勤停止の徹底
- ・ 感染者の調理業務への復帰時の検便による陰性確認の徹底
- ・ 衛生教育の工夫（毎日朝礼時に 10 分間講習の実施、手洗い効果確認機器の導入、ポスターの掲示）

【問題があると思われる実践例】

- ・ 塩素剤の使用方法について

高濃度（200ppm）の次亜塩素酸ナトリウム溶液を施設内に噴霧している事例があった。この濃度を噴霧することの効果は不明であり、また、有毒な塩素ガスが発生する危険性もある。

次に、十分な洗浄をしないままで床、調理器具、運搬用器具への噴霧を行っている事例があった。たんばく質や油などで汚染されている場合、消毒効果は期待できない。また、噴霧後に清水で除去をしない場合、金属の腐食、合成樹脂の劣化を早めるおそれがある。

さらに、塩素剤を手洗い用殺菌剤として使用している事例では、手の荒れを招くおそれがあり、かえって手指の汚染につながる場合がある。

- ・ 加熱調理温度の設定について

食品の加熱条件を一律 85℃1 分間以上としている施設があった。実際に食品がノロウイルスに汚染されている危険性、食材の種類や調理方法の違いを考慮して、調理現場での実行可能なきめ細かな加熱条件の設定が求められる。

- ・ 効果の乏しい消毒剤の選択
 調理開始前やトイレ利用後の手洗いについて、一部の施設で手洗いのあとに、ノロウイルスの消毒に効果が乏しいとされている逆性石けんやアルコールを用いている施設があった。
- ・ 検便の検査結果の活用について
 体調不良者や感染者の治癒の確認のために、ノロウイルスの確認検査を実施して、陰性の場合に職場に復帰させている施設があった。しかし、検査の検出感度によっては糞便中に排出されている微量のウイルスを検出できないことについて、必ずしも考慮していない場合があった。
- ・ スタッフ全員の健康管理の強化について
 施設の利用者や患者からの感染の可能性を考慮した対応をとっている場合はあったが、調理従事者と医療スタッフの接触による汚染の危険性は考慮されていない場合があった。このため、調理従事者と同様の健康管理が必要である。

ウ 考 察

アンケート（調査票）調査の対象となった病院及び社会福祉施設等では、各施設の状況に応じて、調理施設内の清掃・消毒などの衛生管理や教育を実施していた。しかし、これらの調理施設の運営形態は、直営の場合から給食事業者に委託している場合など様々であるほか、提供食数、施設設備の規模、従業員数などが異なる。このため、調理施設内で直接手が触れない水栓設備の設置状況、温湯の供給状況及び使い捨て手袋の使用などの取組内容に差があった。

今冬季のノロウイルスの流行を受けて、各施設ともノロウイルス食中毒に対する関心が高いと考えられたが、一部で、あまり効果的でない消毒剤を使用している場合もあるなど、ノロウイルスによる食中毒の発生防止のために重要な情報が必ずしも正確に伝わっていないことが分かった。また、調理従事者が従業者用のトイレを清掃している例が多く見受けられたことは、清掃作業時のノロウイルス感染の可能性や調理室内に汚染を持ち込む可能性があるために、十分な注意を払う必要がある。

第4 食品の調理工程における汚染の可能性の分析・評価

調理従事者を介したノロウイルス食中毒については、食材や食品の汚染経路などが必ずしも明確でないケースが多く、また、調理従事者自身がノロウイルスに感染し無症状のまま調理する可能性があることを考えると、すべての作業工程にノロウイルスによる汚染の可能性があるといえる。

したがって、ノロウイルス食中毒の発生を低減するためには、調理施設内における原材料管理および調理工程における食品の取扱管理、施設・設備や使用している食器等の器具機材の衛生管理、関係者の健康や手洗い等の管理を総合的にとらえていく必要がある。(図8)

このような考え方は、国際的な機関であるFAO/WHO 合同食品規格委員会（コーデックス委員会）により、食品衛生に関する基本的な国際標準として示された「食品衛生の一般原則」^{38) 39)}の規範に盛り込まれており、国際的文書として作成された食品安全管理システムの要求事項であるISO22000⁴⁰⁾も、この考え方を食品安全が確保されているか否かを認証するための基本的事項としている。また、米国のFDAが飲食店の食品従事者を対象として作成した自主衛生管理にHACCPシステムを適用するためのマニュアル⁴¹⁾にも、これらのことが安全管理の基本として採用されている。

以下に、ノロウイルス汚染を低減することを目的として、調理施設内の工程と調理施設以外の作業工程や関連部署などの要因を考慮し、調理従事者を介したノロウイルス食中毒の情報を総合的な衛生管理の視点で分析していく。

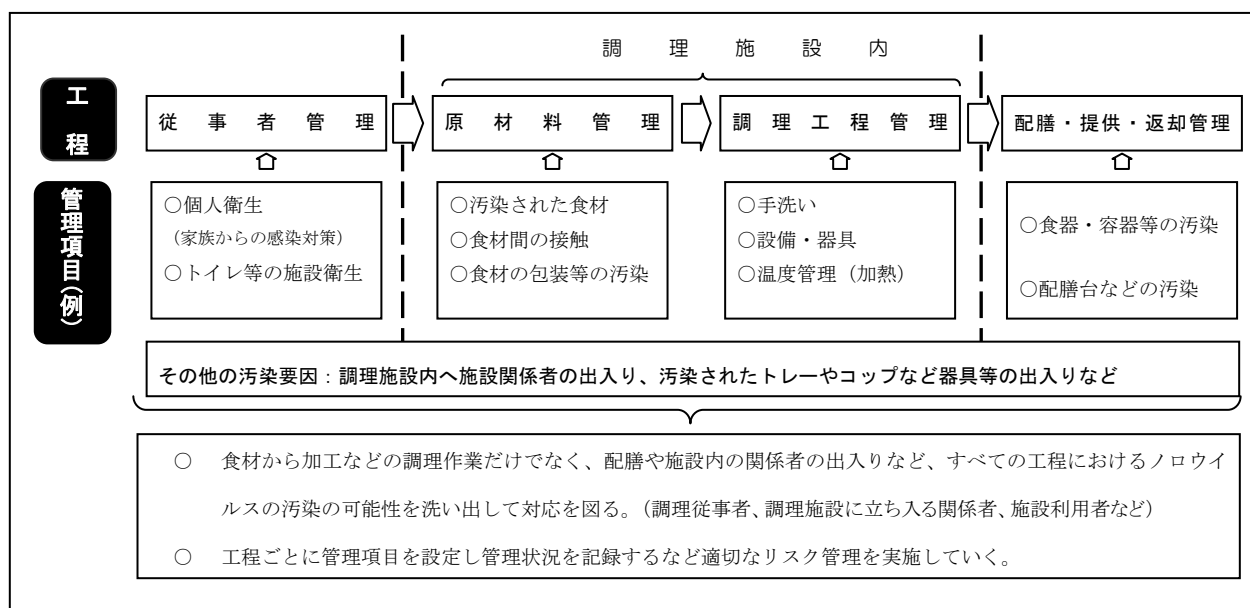


図8 食品の調理における作業工程と管理項目(例)

1 食品の調理作業工程と施設等の衛生管理

(1) 作業工程の衛生

調理施設では、様々な食材が加工され、施設によっては多種の食品が提供される。これらの衛生を確保するため、厚生労働省の「大量調理施設衛生管理マニュアル」は、総合的な衛生管理の考え方にに基づき、食材の適切な取扱いや加熱による病原微生物を制御などの管理方法を定めている⁴²⁾。この手法は、原則として、ノロウイルスにも有効である。

作業工程は、従事者管理、調理施設内の原材料管理・調理工程管理、配膳・提供・返却管理に分かれ、それぞれの工程の管理項目は図8に例示したようになる。食品の調理工程における衛生管理は、食材から加工などの調理作業だけでなく、配膳や施設内の関係者の出入りなど、すべての工程におけるノロウイルスの汚染リスクを洗い出して対応を図らなければならない。また、工程ごとに管理項目を設定し管理状況を記録するなど適切なリスク管理を実施していくことが必要である。

ノロウイルスは十分な加熱で不活化されるため、他の病原微生物と同様に加熱による制御が非常に重要である。特に極めて少ないウイルス量で人の感染が成立するため、素手で食品に触れる可能性のある工程では、ノロウイルスによる汚染が生じないようにしなければならない。なお、ネコカリシウイルスやA型肝炎ウイルスを用いた実験では、手指を介して食品を汚染することが検証^{43), 44), 45)}されており、調理従事者が手洗いを徹底することは、ノロウイルスによる食中毒の予防に重要である。

ここでは、単に手洗いの徹底を論ずるのではなく、具体的な調理作業工程ごとに必要な管理項目を検証することで調理従者の理解を促すため、前述のFDAによるHACCPシステム適用のためのマニュアルを参考に、食品を調理工程別に三分類してノロウイルスの汚染要因を検討する。なお、表4に調理工程の分類例を示す。ここでは、過去に発生した事例から関連が疑われた食材を選んで例示している。

表 4 ノロウイルスが原因と推定された食品と調理工程

食品の種類	ノロウイルスに汚染されたと推定される食中毒の原因食品			
	国内		国外	
①加熱工程がなく提供される食品	野菜サラダ	H14 広島県	ブルーベリー(冷凍)	米国
	ちらしずし	H17 兵庫県他	氷	米国
	にぎりずし	H13 大阪府他		
	刺身	H14 岐阜県		
②加熱後すぐに提供される食品	カキフライ	H16 新潟県他	蒸しカキ	英国
	カキのバター炒め	H13 東京都		
	バターロールパン	H15 東京都		
③加熱調理後に冷却し再加工するなどの複雑な工程の調理食品	ポテトサラダ	H16 山梨県	ウエディングケーキ	英国
	ケーキ	H16 和歌山県		
	シラスの和え物	H16 東京都他		
	調理パン	H12 東京都他		
	仕出し弁当	H16 茨城県他		

以下に、表で分類した食品ごとに、調理工程で注意しなければならない点などを整理する。

① 加熱工程がなく提供される食品

野菜サラダの調理や刺身、果物の切り分けなどの作業では、調理時にウイルスを付着させてしまうと、除去や不活化が難しい。したがって、ウイルスが付着する可能性のある「素手による作業」を避ける必要がある。また、ウイルスの付着は、原材料の搬入から製品として提供されるまでのすべての工程に可能性があるため、細心の注意を払う必要がある。

② 加熱後すぐ提供される食品

仮に食材にノロウイルスが付着していても、十分な加熱が行われることによりウイルスが不活化し、加工済みの食材を食べても食中毒の発生要因にはならない。このため、加熱時には適切に温度と時間を管理する必要がある。

しかし、加熱調理後に盛り付ける際には調理従事者の手指を介して汚染される可能性があり、注意が必要である。

【参考】 ノロウイルスを不活化する加熱条件

これまで病原微生物を制御するための加熱条件としては、「食品の中心温度を 75℃で 1 分間保持すること」が大量調理施設衛生管理マニュアルで示されている。この温度と時間で多くの病原細菌が死滅すると考えられている。

一方、ノロウイルスの加熱による不活化条件として、厚生労働省の「ノロウ

ウイルスQ&A」では「食品の中心温度 85℃以上で 1 分間以上の加熱を行えば感染性がなくなる」との情報が示されている。ここでは、現時点におけるノロウイルスの加熱による不活化条件を整理する。

表5にノロウイルスの代替としてネコカリシウイルスを用いた加熱による不活化に条件に関する情報を示す。まず、ノロウイルスは人工的に培養できないことから、このウイルス自体を用いた報告は少なく、1972年にDolinら⁴⁶⁾は、ノーウォークウイルス（ノロウイルス属のウイルス）を用いて、60℃で30分間加熱しても安定していると報告している。このことが、ノロウイルスが熱に強いと考えられる根拠の一つとなっている。

一方、ノロウイルスと同属のネコカリシウイルスを代替として、様々な報告が行われている。なお、現在、米国の環境局（EPA）は、ノロウイルスの代替としてネコカリシウイルスを用いて消毒薬のウイルス活性を評価している⁴⁷⁾。

表 5 ネコカリシウイルス等の加熱による不活化

実験者	被検物質	実験結果
Dolin ら ⁴⁵⁾	ノーウォークウイルス	60℃30分間で安定
Doultree ら ⁴⁸⁾	ネコカリシウイルス	ネコカリシウイルスの温度による不活化条件を示しており、70℃を5分間又は沸騰温度を1分間保つことにより、ウイルス量が $10^{-7.5}$ 減少
Slomka ら ⁴⁹⁾	ネコカリシウイルス	ネコカリシウイルスを二枚貝に接種した場合、貝の中心温度を80℃で1分間保持しても、ウイルスが不活化しない
Duizer ら ⁵⁰⁾	ネコカリシウイルス	71.3℃1分間の加熱でウイルス量が 10^{-3} に減少
Millard ら ⁵¹⁾	A型肝炎ウイルス ポリオウイルス	二枚貝の中心温度を85℃から90℃で1分間保つことにより、胃腸炎の原因となるA型肝炎ウイルスとポリオウイルスが完全に不活化された。

なお、胃腸炎の原因となるウイルスと食品については、A型肝炎ウイルスやポリオウイルスについての実験がある。これらのウイルスが二枚貝に取り込まれて胃腸炎の原因となることは古くから知られており、Millardらは、二枚貝の中心温度を85℃から90℃で1分間保つことによりウイルスを不活化すると報告している。また、Slomkaらは、他のウイルスでもこれと同様の条件によりほとんどのウイルスを不活化できると考察している。現在、英国では、貝類

の加工業者に対して、貝類の中心温度を 85°Cから 90°Cで 1 分 30 秒程度保持することが推奨されている^{52), 53)}。

したがって、ノロウイルスの不活化のための加熱条件をまとめると、まず、ノロウイルス自体の不活化を目的としたり、二枚貝などで汚染の可能性が高い食品を調理したりする場合について、感染性をなくすためには安全率も含めて 85°Cでの温度管理が重要である。

一方、貝類以外の食材では、ウイルスによる食材の汚染要因を検証した上で加熱温度が設定されるべきである。通常、ノロウイルスによる汚染の可能性が少ない食材を加工する場合、例えば、鶏卵は食中毒予防の点では主な病因物質であるサルモネラを対象とした温度管理を、牛ひき肉のパテは、O157 等の腸管出血性大腸菌を対象とした温度管理を優先する必要がある⁴¹⁾。

しかし、これらの食材であっても素手で接触する可能性がある場合や調理器具の汚染が疑われる場合は、ウイルスを不活化する温度管理が必要となる。

③ 加熱調理後に冷却し再加工するなどの複雑な工程の調理食品

②と同様に、ノロウイルスが食品に付着していたとしても、十分な加熱調理により、ウイルスは不活化される。

しかし、加工中に調理品を容器に移して保存したり、他の食材と混和したりする工程がある場合は、器具の汚染や他の調理従事者の素手による作業などの可能性があるため、最終的な食品がノロウイルスに汚染される可能性がある。

特に、通常は、複雑な調理工程は複数の調理従事者で行うため、「素手による作業」「器具等の素手の接触」という観点から管理する必要がある。この際、作業動線などの分析も重要となる。

(2) 調理施設・器具の衛生管理

調理施設は、各種の衛生規範にあるように、洗浄消毒を適宜実施することにより、衛生的に管理されることが重要である^{54), 55), 56)}。

一方、ノロウイルスは感染者のふん便や吐物などと共に排出され、手指等を介してさまざまなものに付着して汚染が拡大することが考えられるため、食中毒の汚染原因となる食材、器具が持ちこまれないような管理も必要となる。特に、冬季のノロウイルスの流行期には、外部から搬入される食材の容器包装にも細心の注意を払って取り扱う必要がある。

ア 食器・器具

食器・器具は、食品の取扱い工程だけでなく、その前後に喫食者の吐物などで汚染される可能性がある。このため、料理の提供後について、食器・器具の

適切な管理が必要である。

食器は加熱が可能な材質が用いられ再利用されることが多い。このため、残飯や吐物による調理場内の汚染に注意し、再利用される食器類だけでなく、その作業中で他の器具や施設を汚染することのないように、洗浄・加熱によりウイルスを不活化する必要がある。

例えば、食器保管庫は 85℃以上の加熱が可能であり、食器・調理器具などをウイルスが死滅する条件で管理することができる。また、食器洗浄機は、機種によっては 85℃以上の加熱が可能であり、吐物などが付着していることが想定される器具であっても、洗浄により汚染を少なくできる。

なお、ノロウイルスはアルカリ性の条件下で感染性が低下すると考えられているため、食器洗浄機用洗剤として用いられている、無機塩を主体としたアルカリ性の洗剤を使用することは、家庭においても食器等の洗浄で有効と考えられる⁵⁷⁾。

このほか、配膳台、やかんなどの食堂や病室など食事を提供する施設で使用される器具や機材が、ノロウイルスの汚染を受ける可能性を考慮して対策を実施する必要がある。

例えば、配膳作業者がノロウイルスに感染していたため集団感染の原因となった事例もあるため、調理従事者以外の関係者が素手で接触する可能性のある器具や配膳台の取っ手などは、洗浄・消毒が適切に行われる必要がある⁵⁸⁾。さらに、調理施設の外で被服等にノロウイルスが付着する可能性もあるため、白衣や手袋などを施設の内外で適宜交換する必要がある。

このように、調理施設内外を出入りする器具・機材、衣服が汚染される可能性を考慮し、適切な管理を行う必要がある。

イ シンク・蛇口・調理台

シンクや蛇口などは、複数の調理従事者が素手などで接触する可能性が高く、一般的には洗浄・消毒の頻度が一日 1 回程度であるため、ウイルスが付着した場合、感染源となる可能性がある。

このため、調理器具の洗浄消毒は調理作業工程の中に随時組み込んで徹底される必要がある。また、日常的な管理に加えて、感染が疑われる調理従事者が作業に従事していたことが判明した場合に、調理作業を中断して施設や器具の消毒を行う必要がある。

さらに、シンクや蛇口などの設置に際して、調理従事者が素手で触れないような構造とすることにより、ノロウイルスによる汚染の可能性を低くすることができる。

ウ 床・壁

調理施設の床や壁を通じて汚染が拡大されることを防止するため、十分な清掃・洗浄が必要である。調理作業後に施設の清掃・洗浄などを調理従事者が担当している場合は、作業に応じた専用の衣服や履物を用意し、また、手指の汚染や調理施設内の汚染拡大の可能性を十分に配慮して適切な洗浄と消毒を行うことが必要である。なお、感染症の事例では、吐物の清掃に用いたモップが感染を拡大した事例^{59,60}もあることから、清掃器具の衛生管理も重要である。

エ トイレ

これまでの調査でトイレのドアノブや壁などからノロウイルスが検出されており、適切な管理が行われない状態で感染者がいた場合、トイレの施設内には大量のノロウイルスが付着している可能性がある⁶¹。

トイレについては定期的な洗浄・消毒により管理されることが何より重要であり、また、従業員専用など利用者が限定されることにより、集中的に適切な衛生管理を行うことができる。さらに、トイレの個室に手洗いと消毒装置を設置することにより、用便後の手指の汚染を他の接触面に拡大することを著しく低減できると考えられる。

一方、従業員専用のトイレを設けられない場合は、ノロウイルスに感染している一般の利用者と共用する可能性を考慮しなければならない。また、トイレの清掃を調理従事者自身が行う場合も、手指・被服などがノロウイルスに汚染される可能性がある。このように、トイレ内に立ち入ることは、調理従事者の手指や衣服等が汚染される可能性が最も高いと考えられる。

このため、トイレ利用時には複数回の手洗いに加え消毒剤を使用するなど、入念な手洗いが必要である。十分な手洗いの後に適切な消毒剤を使用することで手に残留している可能性のあるノロウイルスの量を更に少なくすることができる。現在、ヨード系消毒剤はノロウイルスを短時間で不活化する⁶²と考えられている。

さらに、調理施設内で使用する着衣や靴がトイレの利用時に汚染される可能性がある。このため、衣服や履物の着脱や交換することにより、ノロウイルスを調理施設内に持ち込ませない行動様式を定着させる必要がある。

(3) 施設関係者を介した汚染の可能性

調理施設への立入りは、原則として調理従事者のみに限定する必要がある。しかし、調理施設には、事務担当者などの他の関係者が出入りすることがあり、注意が必要である。例えば、過去の食中毒事例では、調理作業を行っていた従事者からウイルスは検出されず、調理施設と患者病棟などを行き来する関係者が感染

していた事例があった。食中毒の原因としては、この関係者の手指にウイルスが付着しており、更に素手で食材を触って汚染されたことが示唆されている。

ノロウイルスは微量で人への感染が成立することから、調理施設の管理者は、調理従事者だけでなく、施設内に立ち入る可能性のある関係者を含めて、体調確認はもとより、食材や施設内の器具と素手との接触を避けるよう、十分な管理を行うことが重要である。

さらに、病院の病棟、介護施設のケアルーム、学校などは、施設の利用者や関係者にノロウイルスの感染者がいる可能性があり、食器や器具などにノロウイルスが付着して調理室に返却される可能性がある。特に、病院の病棟の医療従事者は非発症であっても高い確率で感染している場合⁶³⁾も報告されているため、感染症が発生している区域への立入時の衛生管理を徹底しなければならない。特に、発症者が使用したトイレ・控え室では、手指にノロウイルスが付着する可能性がある。調理施設の管理者は、調理従事者に対して「調理施設に入る前」、「施設に入った後、調理作業に従事する前」に手洗いと消毒を実施させて、調理室内が汚染されないような慎重な対応が必要である。

このようなノロウイルス汚染の要因を考慮して、調理従事部門とその他の部門では、ノロウイルス感染症や感染性胃腸炎などの発生状況の情報を共有し、組織全体で適切に対応していく必要がある。

2 健康管理と手洗い

(1) 調理従事者の健康管理

ア 健康管理

ノロウイルスの流行期（11月～3月）に風邪様症状や下痢などの体調不良の場合、調理従事者はノロウイルス感染を疑って適切な対応を行う必要がある。

これまでの事例にあるように、体調が不良な時に食材に触れたり、食器・器具を取り扱ったりすると、施設の汚染原因や他の調理従事者への感染源となる可能性がある。したがって、調理従事者は、個人の衛生管理だけでなく、作業に従事する者が互いに体調を管理して体調不良者の発見に努め、調理施設内の衛生管理を徹底する必要がある。

調理従事者がノロウイルス感染を予防していくためには、食事を含めた健康管理が重要である。例えば、汚染の可能性のある二枚貝は十分な加熱の後に食べなければならない。また、調理従事者が「賄い食」や「間食」として飲食する場合

であっても、持ち込まれた食品自体がノロウイルスに汚染されている可能性に配慮して、食品の取扱いや喫食に注意する必要がある。

さらに、調理従事者の家族に体調不良者がいた場合は、家庭内での手洗いや衣服・寝具を熱湯などで適宜消毒するなど、ノロウイルスの感染を防止するための対応を行う必要がある。

これらの事項を徹底していくためには、ノロウイルスに感染していても下痢や嘔吐などの症状があるとは限らず、調理従事者が発症前に作った料理が感染源となった事例³⁴⁾ やその他の過去の食中毒事例を伝えることにより、調理従事者に対して注意を喚起することが重要である。

イ ノロウイルスの感染者への対応

施設の管理者は、体調不良者をなるべく調理作業に従事させないだけでなく、調理施設内への立入りや他の調理作業者と接触についても適切に管理する必要がある。さらに、体調不良者が調理作業に復帰する際には、適宜、ウイルス検査を実施する必要がある。このことは、体調不良者が復帰した際の調理施設や従業員トイレなどの適切な管理につながる。

これまでの調査³⁷⁾ ではノロウイルスは感染後、症状が現れている場合に大量のウイルス（糞便 1 グラムあたり $10^4 \sim 10^{10}$ 個）を排出している。一般的には日数の経過とともにウイルスの排出量が減っていくことが考えられているが、ノロウイルスは、嘔吐・下痢などの症状がなくなってから 2 週間程度から長い場合は 1 か月半にわたってウイルスが排出されるケースもある。

現在、米国疾病管理センター（CDC）は、症状がなくなってから 3 日間は、食品の調理は行わない旨を呼びかけているが、感染した調理従事者が調理作業に復帰した場合にノロウイルスを排出している可能性を常に意識して、特に手洗い等入念な個人衛生を励行することが求められる。

(2) 手洗いに関する情報

ア 手洗いの認識と実践状況とのズレ

手洗いの励行は感染防止の点からも重要であり、医療関係者はもとより各家庭でも一般的に推奨されている。また、調理従事者の効果的な手洗いの実施により食中毒が減少したとの報告⁶⁴⁾ もあるにもかかわらず、手洗いを実施する際の認識と実践状況とにはズレがある⁶⁵⁾ と考えられている。

消費者や食品等事業者に対する手洗いに関する意識調査⁶⁶⁾ では、「手洗いを 30 秒以上行う」と答えた人は、調査対象者の約 4 分の 1 であったのに対し、自分は正しく手洗いができていると答えた人が約 4 分の 3 であった。

前述の「大量調理施設衛生管理マニュアル」では、石けんによる手洗い（30秒）、すすぎ（20秒）、消毒（30秒）などを行うことを示しているが、多くの人が十分に手洗いを行っていない可能性を示唆している。

なお、医療関係者において感染症を拡大させる危険性があるにもかかわらず、看護師や介護スタッフなどの一部で手洗いが不十分なことがある例として、手洗いの実施率が低いことが報告されている⁶⁷⁾。なお、手洗いの実施に関する意識と行動を分析した調査では、経験年数が長くなると感染予防に対する責任の意識が希薄になるとの報告もある⁶⁸⁾。さらに、手を洗った後に頭髮や被服に触るといった自分では意識していない癖が衛生確保を妨げているとの報告もある⁶⁹⁾。

ノロウイルスは微量で感染が成立すると考えられているため、調理従事者の手洗いを徹底していくために「個人衛生」の確保が重要である。

イ 流水と石けんによる手洗いの原則

正しく手を洗わない場合、親指や指の間や手のひらの一部などの部位を十分に洗うことができないとの報告が⁷⁰⁾ある。（汚れが残りやすい部位については、資料集「手洗いの手順」参照）。したがって、手洗いに時間をかけるだけでなく、正しい手洗い方法を習熟する必要がある。

健康安全研究センターで様々な消毒剤と手洗いの効果について検証したところ、「手もみ洗い」や「二度洗い」などだけでも、ウイルス量を100分の1に減らすことが分かった⁷¹⁾。さらに、石けんを併せて用いることにより除去効果が高くなる。一方、逆性石けんやアルコール系消毒剤はウイルスの不活化に十分な効果が見られなかった。

手洗いの方法としての「手もみ洗い」は、医療関係者の手術時のブラッシング法と比較しても効果的との報告⁷²⁾もあり、各種の手洗いマニュアルでも手の洗い方として例示されている。なお、爪の間の汚れを落とすためにブラシを用いることは有効であるが、ブラシや消毒剤を多用すると、手の荒れの原因⁷³⁾となり、ウイルスや病原細菌が付着しやすいので注意が必要である。

したがって、調理施設にあつては、流水と石けんを用いて「手もみ洗い」を行うことを原則とすべきである。その上で、後述するように必要に応じて適切な消毒剤を選択することにより、ノロウイルスによる汚染リスクの低減を徹底することができる。なお、次項で述べるように、逆性石けんやアルコールによる手指の消毒効果は、ヨード剤に比べ、ウイルスの感染力を減少させる効力が弱い。用途に応じて、適切な消毒剤を用いる必要がある。

ウ 各種消毒剤や消毒方法の効果

ノロウイルスの不活性化の情報は、前述のとおり、同属のウイルスで効果を測定しており、ノロウイルスで直接検証された事例は少ない。

一般に、消毒効果は、作用する薬剤の使用条件（pH、温度、時間）の中で、有効濃度の消毒薬により病原微生物がどの程度減少したかを効果の指標としている。したがって、消毒剤で病原体がすべて死滅するとは限らず、一部は残存する可能性がある。このため、効果的な薬剤であっても、もともと汚染の量が多い場合には十分な効果は得られないケースがある。つまり、消毒剤を用いる前に、洗浄により汚染レベルを低減させることが極めて重要である。

例えば、消毒による効果が病原微生物を 100 分の 1 にするものであっても、元の汚染量が 10^{10} 個あれば、十分な消毒効果はないと考えられる。このことから、消毒剤は、用途や使用条件、効力を考慮した上で選択していく必要がある。

以下に主にノロウイルスの代替としてネコカリシウイルスを用いた、様々な条件化での不活化効果を示す。表中の「対数減少係数」(Log Reduction) は、ウイルス量が薬剤等によりどの程度減少したかを表し、数値が大きいほどウイルスに与える効果大きい。この係数が 5 であれば、ウイルスは 100,000 分の 1 (10^{-5}) に減少したと考えられる。(表 6)

表 6 各種消毒剤のネコカリシウイルスに対する不活化効果

種	類	使用条件	文献	反応時間	対数減少係数	備考
重	曹	重曹 (5%) [pH8.36]	74)	10 分	2.11	
		重曹 (10%) [pH8.30]		1 分	3.82~4	
		重曹 (10%) [pH8.30]		10 分	3.82~4	
		重曹+グルタルアルデヒド (1%+1.3%)		1 分	3.82~4	
ア	ル	エタノール(70%)	75)	1 分	2.09	試験管内試験
		エタノール(70%)	76)	1 分	3.83	試験管内試験
		エタノール(70%)	48)	30 秒	3.78	手を用いた実験
		エタノール(70%)	48)	5 分	5	
		エタノール(90%)	48)	1 分	2.18	
		イソプロパノール(60%)	48)	1 分	2.8	
		イソプロパノール(70%)	48)	30 秒	3.58	
		エタノール (75.1%) + 2-biphenylol(0.1%)	77)			手を用いた実験
4 級アンモニウム (逆性石けん)		78),79)	1 分	0~2		
次	亜	有効塩素濃度 6,000ppm (室温)	79)	2 分		ノーウォークウイルス (糞便を用いた実験)
		有効塩素濃度 5,000ppm	48)	1 分	5	ウイルス液の塩素要求量と反応直後の遊離塩素濃度が明確でないため、条件により、不活化効果に差がある。
		有効塩素濃度 1,000ppm		1 分	2.5~5	
		有効塩素濃度 250ppm		1 分	0.75~2.75	
		有効塩素濃度 100ppm		1 分	1.75	
亜塩化酸素	0.72~1.01mg/l (15℃)	80)	5~10 分	3~4		
グルタルアルデヒド	0.5%	48)	1 分	5		
ヨ	ド	0.8 (v/v%)	48)	1 分	5	
		0.19~0.25 (w/v%)	51)	10 秒	4~6	
過	酢	0.05~0.1%	81)	30 秒	4 以上	
強酸性電解水	有効塩素濃度 30ppm 以上	82)	15 秒	2.8	手指の強酸性電解水による流水すすぎ	

第5 調理従事者を介したノロウイルス食中毒対策の提示

これまでの分析に基づき、調理従事者を介したノロウイルス食中毒の発生を減らすための、具体的な対策について提示を行う。

1 作業工程管理による汚染の低減

ノロウイルスは、感染者の体内で増殖すると考えられ、食品中で増えることはない。このため、ウイルスを大量に含むふん便や吐物などに由来する汚染が、調理従事者の手指や衣服、靴などに付着して調理施設内に持ち込まれ、食品や器具、設備を汚染することを防ぐことが何より重要である。

また、調理施設で実践可能なノロウイルス食中毒の発生防止対策には、本報告書の第4の分析評価にあるように、食材の搬入から調理・提供、従業員の管理に至るまで、すべての作業工程を総合的に管理する必要がある。(図9)

特に、調理施設の管理者や委託事業者、調理従事者、食材を納品する事業者に至るすべての関係者が協力しなければ、調理従事者を介したノロウイルス食中毒の発生の危険性を低減することはできない。

多くの調理施設では、「大量調理施設衛生管理マニュアル」を基本とした衛生管理が行われていることを踏まえ、ここでは、このマニュアルの実施を前提として、ノロウイルス対策に重点を絞った管理方法を例示する。

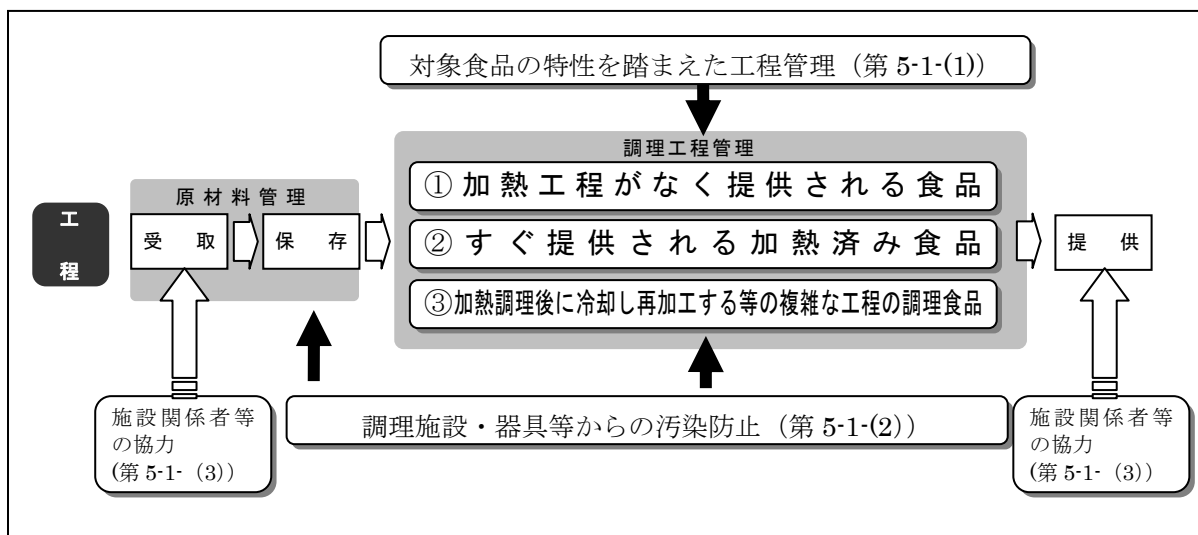


図9 作業工程管理による汚染の低減

なお、この報告で用いた危害分析や重点的に管理すべき事項の洗い出しと衛生管理方法は、HACCPシステムと呼ばれ、国際的にも認められた衛生管理手法である。

ノロウイルスの汚染をどのように管理するかについては、各施設の実態に応じ、可能な限り実施していくことにより、ノロウイルスによる調理施設の汚染防止と調理従事者を介した食中毒の防止が図られると考える。

(1) 対象食品の特性を踏まえた工程管理

調理工程におけるノロウイルス対策では、病原微生物による食材の汚染の可能性を考慮した適切な加熱が重要である。食品がノロウイルスに汚染されないためには、手指の接触に特に注意する必要がある。表7に、工程別に注意しなければならない事項について、対象食品別の注意すべき作業のポイントを示す。

なお、表中には手袋の使用を挙げているが、最近では、装着感が優れているものなど様々なものが販売されており、作業に応じて適切な選択を行っていく必要がある。

表 7 調理作業工程で注意すべき作業のポイント

食品の種類分類	調理作業工程で注意すべき作業のポイント
①加熱工程がなく提供される食品	<ul style="list-style-type: none"> ○ すべての工程で手袋を使用することが必要 ○ 手袋の破片の異物混入に注意(カラー手袋の使用)
②加熱後すぐ提供される食品	<ul style="list-style-type: none"> ○ 加熱条件の管理の徹底 <ul style="list-style-type: none"> ・ 二枚貝の場合、中心温度を85℃1分以上加熱 ・ その他の食材の場合は通常は、75℃1分以上の加熱 <p>ただし、汚染された食材、加熱工程のない①の食品と盛付ける場合や素手の作業に注意する。</p>
③加熱調理後に冷却し再加工するなどの複雑な工程の調理食品	<p>加熱までの取扱いは②に同じであり、加熱後の取扱いは①に同じである。このため、①と②の注意事項を参考に対策を構築する。食品の混和・盛り付け時には、複数の従事者が容器・食材に接触し汚染する可能性に注意が必要</p>

(2) 調理施設・器具からの汚染防止

喫食者や施設利用者が食器を吐物で汚染したり、汚染された手指で接触したりする可能性があることから、これらを介したノロウイルスによる汚染の低減を目的として、洗浄や消毒を行う必要がある。

なお、消毒剤は、汚れを十分に洗い流してから用いなければ、その効果を十分に得ることができない。

表 8 施設・器具等からの汚染防止

施設・器具	注意すべき作業のポイント
食器・器具	<ul style="list-style-type: none"> ○ 加熱が可能な食器の 85℃1 分以上の加熱 ○ 次亜塩素酸ナトリウム溶液（有効塩素濃度 200ppm）への浸漬又は清拭による消毒と清水での薬剤の除去
配膳台・容器	<ul style="list-style-type: none"> ○ 調理施設内に搬入される、運搬器具・容器などが汚染される可能性を考慮する。 ○ 前室などの処理場を設置し、調理施設に直接搬入を行わない。次亜塩素酸ナトリウム溶液（有効塩素濃度 200ppm）への浸漬又は清拭による消毒と清水での薬剤の除去
蛇口・シンク・カラン・施設の床・壁	<ul style="list-style-type: none"> ○ 蛇口・シンク・カランの汚染が危惧される部位を次亜塩素酸ナトリウム溶液（有効塩素濃度 200ppm）での清拭による消毒と清水での薬剤の除去 ○ 調理作業終了後の洗浄の徹底 ○ 体調不良者がいた場合、作業を中断し、洗浄消毒実施
トイレ・トイレのドアノブ	<ul style="list-style-type: none"> ○ 定期的な洗浄・次亜塩素酸ナトリウム溶液（有効塩素濃度 200ppm）での清拭による消毒と清水での薬剤の除去 ○ 清掃用具の消毒

(3) 施設関係者等の協力と感染防止

調理従事者は施設外部の人との接触時にノロウイルスに感染する可能性があるほか、施設外部の関係者がノロウイルスで施設を汚染する可能性がある。このため、調理従事者と施設関係者（外部の関係者を含む。）が連携してノロウイルスに関する情報を共有し、組織的に対応していくことが重要である。

表 9 関係者等の協力と感染防止

項目	注意すべき作業のポイント
施設関係者等の体調把握	<ul style="list-style-type: none"> ○ 納品事業者、来客、入所者、患者、他の調理以外の作業従事者などの体調不良者の把握 ○ 調理従事者以外の関係者が、調理施設内を素手で触らないように注意喚起する。
施設内の感染症発生状況の把握	<ul style="list-style-type: none"> ○ 病棟・介護施設・学校の教室などにおける感染性胃腸炎の流行状況の把握と調理従事者への注意喚起
組織内での情報共有	<ul style="list-style-type: none"> ○ 調理従事部門と施設管理部門による定期的な連絡会の開催など、感染予防に向けた情報の共有化
施設内清掃（調理施設・従業員トイレ）	<ul style="list-style-type: none"> ○ 清掃従事者の健康状況の把握 ○ 洗浄及び消毒の徹底
調理部門以外の関係者の教育	<ul style="list-style-type: none"> ○ 調理部門以外の関係者が調理施設内を汚染する場合があることの理解 ○ トイレなどの衛生的な使用・管理

2 健康管理の徹底と効果的な手洗いの実践

手洗いを効果的に実践するために、実践可能な手洗い方法について説明する。また、個人衛生だけでなく組織的にノロウイルス対策に取り組むために必要な食品事業者及び都民への「衛生教育」を含めた普及啓発について提示する。

(1) 調理従事者の健康管理の徹底

これまで、ノロウイルスに感染していた調理従事者により、多くの食中毒事件が発生し、多数の患者が発生してきた。調理従事者は、食品の安全性の確保について第一義的な責任があるため、健康管理と体調不良時の作業について十分な管理を行わなければならない。

なお、感染した調理従事者が復帰する際に、ふん便中のノロウイルス検査を実施することは重要である。しかし、検査法の検出感度や検査精度によっては、ノロウイルスの陰性確認とならないことに注意しなければならない。

復帰後の調理従事者は、ノロウイルスは微量であっても感染が成立することを考慮して、特に入念な手洗いや手袋を着用するなどの注意が必要である。

表 10 調理従事者の健康管理

項目	ポイント
日常の健康管理	<ul style="list-style-type: none"> ○ 家族からのノロウイルス感染を防ぐため、同居家族の健康管理の徹底 ○ 家庭内での手洗い、洗浄・消毒、適切な吐物処理 ○ 流行期（11月から3月まで）に、生あるいは不十分な加熱の二枚貝など、汚染の危険性のある食品の喫食に注意 ○ 間食など調理施設以外で調理した食品を従業員同士で喫食することを避ける。
調理に従事する際の健康チェック	<ul style="list-style-type: none"> ○ 体調のチェックを始業時に義務付け、組織的に対応 ○ 調理従事者全員で健康管理を実施 ○ 流行期に感染の有無の確認検査の実施
体調不良者の処遇	<ul style="list-style-type: none"> ○ 感染が疑われる調理従事者は、配送や調理施設外の清掃作業など、食品の調理作業以外の業務への従事を検討
調理作業への復帰	<ul style="list-style-type: none"> ○ 症状がなくなってから2週間程度は、ノロウイルスを排出する場合があります、調理作業への復帰は慎重に行うほか、手洗い・消毒を徹底する。 ○ 感染者の復帰時の検便による確認検査の実施 ○ ノロウイルスが陰性であった場合についても、検出感度が低い場合があるため、検査法と検出感度を確認。復帰した調理従事者の健康管理の徹底 ○ CDC（米国疾病管理センター）では、発症後、症状がなくなってから3日間は調理作業を行わないとしている。

(2) 効果的な手洗いの実践

著しく手指が汚染されている場合は、効果的とされる消毒剤を使用しても、ウイルスを十分に不活化できないと考えられる。このため、まず「石けんと流水を用いた手もみ洗い」を実施し、その上で適切な消毒剤を用いる必要がある。

さらに、手洗いを効果的に実施していくためには、手指の汚染や作業の状態などの状況に応じて、メリハリをつけた「手洗い」が行われることが望ましい。

特に、水栓が自動でない場合、汚れた手で触らない、きれいな紙タオルなどを用いて蛇口を開けるなどの取組が必要である。

表 11 効果的な手洗いのタイミング

手洗いのタイミング	注意すべきポイント
始業時及び調理施設に入るとき	<ul style="list-style-type: none"> ○ 手指にノロウイルスが付着している可能性が高いと考え、流水と石けんによる「手もみ洗い」を実施 ○ 十分な手洗いの後に消毒薬の使用
トイレの用便後	<ul style="list-style-type: none"> ○ ノロウイルスが手指を汚染する可能性が最も高い。 ○ 感染者がトイレを利用した場合、設備内汚染の可能性 ○ 二度洗いなどの手洗いの後に消毒効果の高い薬剤を使用し、ノロウイルスによる汚染を除去する。 ○ さらに、トイレの利用後に調理施設に入る際には手洗いを徹底する
調理施設内で食材を素手で触ったとき、調理作業を変更したとき	<ul style="list-style-type: none"> ○ 手指の汚染を除去するため、入念な手洗いの実施 <ul style="list-style-type: none"> ・ 二枚貝を始めとして、ノロウイルスに汚染している可能性のある食材を素手で触ったとき、複数の調理従事者がいた場合などは、汚染の可能性が高くなる。
体調不良の調理従事者がいたとき	<ul style="list-style-type: none"> ○ 一時作業を中断し、設備の洗浄消毒 ○ 施設内の水栓や調理器具などがノロウイルスに汚染している可能性があるため、調理従事者全員で手洗いを実施

(3) 効果的な手洗い実施のための方策

手洗いが職場全体で励行されるために、手洗い場にタイマーを設置して個人が時間を確認しながら手洗いを行う取組や従業員間での確認、手洗い訓練などにより、効果的な手洗いが徹底されるような取組を行う必要がある。

また、調理従事者が「ノロウイルスの汚染の可能性」を理解することが、効果的な手洗いの実践のために必要である。なお、手洗いや個人衛生を徹底するためには、形式的に監督を行うだけでは意味がないと考えられることから、調理従事者や施設関係者も含め、「手洗いの実践」が組織全体の規範となるように、教育や啓発を行っていくことが重要である。

表 12 効果的な手洗い実施のための方策

確認内容	ポイント
洗い残しや手洗いの不徹底の防止	<ul style="list-style-type: none"> ○ タイマー（1分計、30秒計）を手洗い場に設置し、手洗い時間の目安を設ける。 ○ 洗い残しやすい部位⁸³⁾に関する情報を分かりやすく掲示
視覚的な確認法	<ul style="list-style-type: none"> ○ 手洗いの視覚的な確認講習の実施 ○ 蛍光染料と専用器具 ○ 手指の ATP 量の測定 ○ 手の表面に付着した大腸菌群等を培養して確認
従業員同士の確認	<ul style="list-style-type: none"> ○ 手洗いの確認を複数の人で実施するなど、組織全体で手洗いを徹底 ○ 髪を触るなどの個人の癖を把握
調理従事者に対するノロウイルスの汚染の可能性の周知	<ul style="list-style-type: none"> ○ 過去のノロウイルス食中毒の事例を基に、調理工程やその他の作業における汚染の可能性を理解 ○ ノロウイルスが少量で感染することの理解
効果的な手洗いについての教育	<ul style="list-style-type: none"> ○ 洗い残しやすい部位に関する情報の確認 ○ 石けんと流水による「手もみ洗い」の効果の徹底 ○ 消毒剤の効力と使用方法についての理解 ○ 各種講習会への参加

(4) 事業者及び都民への普及啓発

ノロウイルスが食品を汚染することにより感染性の胃腸炎を起こす仕組や発生防止対策について、調理従事者やその関係者に対してだけでなく、多くの都民に分かりやすく情報提供を行っていく必要がある。

事業者に対しては、食品営業許可更新の際に行われる講習会を始めとして、あらゆる衛生教育の場で、ノロウイルスの汚染の可能性やその除去などの低減策について、具体的な情報提供を行っていく必要がある。

また、都民に対して、家庭内で食材を汚染してノロウイルスに感染する危険性などについて情報提供することは重要である。さらに、手洗いの方法や消毒に関する現在の知見を、家庭内での適切な食品の管理、調理、消毒などに活用を図っていくことが必要である。特に、ノロウイルスに感染しやすいといわれている幼児や小学校低学年の児童やその保護者を対象として、分かりやすい手洗い教材や感染予防に配慮した幼児の排泄物処理など、年齢やライフステージに応じた普及啓発を実施していくことが効果的である。

おわりに

本報告では、調理従事者を介したノロウイルス食中毒の情報の分析をもとに、調理施設内の作業工程管理や関係部署を含めたリスク管理を行い、手洗いなどの衛生管理を徹底することなどの具体的な予防法についての提案を行った。

折しも、委員会で検討を開始してから、ノロウイルスによる食中毒と集団感染性胃腸炎が流行し、新聞などで広く取り上げられた。このことにより、一般には知名度が低かったノロウイルスの名称が多くの都民や事業者にも周知され、感染予防に対する取組の重要性が認識されるようになった。

しかしながら、ノロウイルスは、病原体の性状、発生状況などの疫学、有効な消毒法や環境中の挙動など、いまだ不明な部分が多い。したがって、ノロウイルスによる感染メカニズムについて調査研究を行い、問題を究明することが重要である。このため、ノロウイルスによる食中毒については、詳細な疫学調査を実施するとともに、病原体の迅速な検出を行っていくことが重要である。実態調査に当たっては、個人情報に対する取扱いと関連して、食中毒患者からの喫食調査の協力が得られにくい状況がある。調査は、食中毒の再発防止や拡大防止に不可欠であることなどを十分に説明し、関係者に適切な協力を求めていかなければならない。一方、都民の側にあっても公衆衛生の向上のためにも積極的な協力が望まれる。

調理従事者を介したノロウイルス食中毒の発生予防には、現在実施されている食中毒対策を一層徹底させるとともに、今まで以上に調理従事者自身が感染しないこと、調理施設内に汚染を持ち込まないための取組に向けてすべての関係者が連携協力していく必要がある。したがって、調理施設従業者が従業員間でコミュニケーションを図るだけでなく、施設の関係者が組織的に連携して、ノロウイルスへの感染予防や施設の汚染の可能性を低減する必要がある。

本報告で示した、様々な防除方法を活用し、可能な部分から実施することで、調理従事者を介したノロウイルスによる食中毒の発生を低減するとともに、現時点でノロウイルスに有効と考えられる消毒剤等の情報を都民が活用することにより、ノロウイルスの感染防止・拡大防止に活用されることを期待する。

語句説明

ウイルス (Virus)

たんぱく質と核酸とからなる最も構造の簡単な微生物の一種で感染性を持つ。ウイルスは最小の生物といわれ、直径 10 ～ 300nm (1nm = 10 億分の 1m) と細菌の通過できないろ過器を用いてろ過しても通過する。形態は球形、円筒形、正二十面体など様々なものがある。

ウイルスは、それ自身では成長することも二分裂による増殖もすることができず、他の生物に感染し、その細胞中の酵素その他を利用してはじめて増殖できる。また、動植物、細菌など、ほとんどの生物に感染し、様々な病気の原因となる。

ウイルス様粒子 (VLP : Virus like Particle)

ウイルスと同じ抗原を持ちながら、内部にゲノム RNA 又は DNA を持たず、非感染性のウイルス粒子。ウイルスの持つ遺伝子情報から、ウイルスを構成するたんぱく質を人工的に合成して作られる。

不活化 (inactivation)

不活化とは「感染・増殖しない状態」をいう。ウイルスでは殺菌とほぼ同意義に用いられる。

血清型

細菌の細胞にある抗原の構造の違いに基づいて、菌種を更に細分する場合に、その抗血清に対応した細菌の型を血清型という。血清型は細菌が持っているすべての抗原（菌体抗原、莢膜抗原、鞭毛抗原など）の組合せで表される。ただし、これらを一括した抗原や1種類の抗原で表す場合は血清群という。なお、細菌の血清型とは別の広い意味での血液型で、血清に含まれるたんぱく質が示す遺伝的な多型も血清型（群）という。

PCR法 (Polymerase Chain Reaction)

ごく微量の DNA (遺伝の本体としての生命活動の基礎となる化学物質) を効率的に増幅する方法。この方法は、遺伝子の配列決定や遺伝子の定量など、遺伝子研究の場で利用されている。

リアルタイム PCR 法

PCR の増幅量を増幅と同時にリアルタイムでモニターし解析する方法であり、電気泳動が不要で迅速性と定量性に優れている。蛍光試薬とともに専用の装置などを用いて

行われる。

R T - P C R法(Reverse transcriptase PCR)

RNA 遺伝子を増幅する遺伝子工学的手法の一つ。

PCR 法では、DNA ポリメラーゼ (DNA 合成酵素) という酵素を利用して DNA を増幅するため、RNA 遺伝子は増幅できない。このため、RNA 遺伝子と相補的な塩基配列をもつ一本鎖 DNA を逆転写酵素(Reverse Transcriptase, RT)を用いて合成し、その DNA を増幅させることにより、特定の RNA の存在やその量を分析する。元のウイルス量が少ない場合は、再度 PCR 法 (nested-PCR) を行って、ウイルスを増幅させる。

ハイブリダイゼーション

相補的な塩基配列を持つ DNA (又は RNA)、もしくは DNA-RNA 間で 2 量体 (2 分子が結合して鎖状になっている化合物) を形成すること。ウイルス感染や遺伝子の同定、腫瘍などの診断や、分子生物学において細胞や組織中の遺伝子発現の研究などに利用される。

T R C法 (Transcription Reverse transcription Concerted amplification method)

TRC 法は逆転写酵素 (Reverse Transcriptase, RT: RNA 依存性 DNA ポリメラーゼ) と T7 RNA ポリメラーゼ (DNA 依存性 RNA ポリメラーゼ) との反応を繰り返し、一定温度で高速に RNA を増幅させる方法。この手法に蛍光色素の反応を用いることにより、RNA の合成と同時に塩基配列を決定することができる。

L A M P法 (Loop - mediated Isothermal Amplification)

標的遺伝子の領域に対して複数のプライマーを設定し、鎖置換反応を利用して一定温度で反応させて遺伝子を増幅させる方法。サンプルとなる遺伝子、プライマー、鎖置換型 DNA 合成酵素、基質等を混合し、一定温度 (65°C 付近) で保温するにより遺伝子を検出する。極めて高い特異性を持つ。

R T - L A M P法 (Reverse Transcription - Loop - mediated Isothermal Amplification)

LAMP 法を応用し、標的遺伝子である RNA から相補的な一本鎖 DNA を合成して増幅・検出する方法

E L I S A (Enzyme-Linked Immuno-Sorbent Assay)

抗原抗体反応を利用した検査法の一つで、病原体などの有無を目印のついた抗体を用いて検査する方法。迅速・簡便であり、BSE 検査では一次試験に使用されている。酵

素免疫測定法、EIA 法ともいう。

不顕性感染

不顕性感染とは「細菌やウイルスなど病原体に感染したにもかかわらず、感染症状を発症していない状態」をいう。様々なウイルスで不顕性感染の存在が知られている。感染症状は抗体検査などで確認される。不顕性感染の人は、病原体を排泄し感染源となる可能性が高いので疫学上問題となる。

ウイルスの遺伝子型

ウイルスの遺伝子型とは、ウイルスの遺伝子を構成する塩基配列の違いを基に、いくつかの型に分類したもの

ネコカリシウイルス (FCV : Feline Calicivirus)

感染性胃腸炎の原因となるノロウイルスと、ネコに下痢性胃腸炎を発症させるネコカリシウイルス (FCV) は、同じカリシウイルス科に属しており、ウイルス学的性質がよく似ている。このため、試験管内で培養できないノロウイルスの消毒技術や予防方法を開発するため、代用ウイルスとして用いられる。

ATP

アデノシン三リン酸(ATP)は細菌や動植物の細胞内に含まれる生体内代謝に係わる化合物である。ATP量を測定することにより食品製造工場や調理室の環境の清浄度が把握できる。手指の手洗いが不十分な場合、手指に細菌や汚れがあるためにATP量が高い値となる。

参考・出典

- 厚生労働省ホームページ (<http://mhw.go.jp>)
- 国立感染症研究所ホームページ(<http://nih.go.jp>)
- 食品の安全性に関する用語集 (改訂版追補) 平成 18 年 3 月食品安全委員会
- 微生物管理機構ホームページ (<http://www.microbes.jp/>)
- 生化学辞典 第 3 版 (東京化学同人)
- デイリー新語辞典 (三省堂)

参考文献

- ¹ Adler JL, et al., Winter Vomiting disease. *J.Infect.Dis*, 1969;119:668-673
- ² 岡田正二郎、歴史的背景と SRV による小児嘔吐下痢症、食品と微生物 1987;4:93-102
- ³ CDC, "Norwalk-like viruses" public Health Consequences and Outbreak Management, *MMRW*, 2001,vol.50, No.RR-9
- ⁴ CDC, Norovirus Fact Sheet
- ⁵ 厚生労働省、ノロウイルスの検出法について（平成 15 年 11 月 5 日 食安監発第 1105001 号）
- ⁶ 林志直ら、東京都健康安全研究センター微生物部ウイルス研究科資料
- ⁷ S.A.Rutjes ,et.al., Detection of Noroviruses in Foods: A Study on Virus Extraction Procedures in Foods Implicated in Outbreaks of Human Gastroenteritis., *J.Food.Protect.*, 2006; 69(8): 1949-1956
- ⁸ Rockx BH et al., Experimental norovirus infections in non-human primates., *J Med Virol.*, 2005; ;75(2):313-20.
- ⁹ Subekti DS, Tjaniadi P, Lesmana M, McArdle J, Iskandriati D, Budiarsa IN, Walujo P, Suparto IH, Winoto I, Campbell JR, Porter KR, Sajuthi D, Ansari AA, Oyoyo BA. Experimental infection of *Macaca nemestrina* with a Toronto Norwalk-like virus of epidemic viral gastroenteritis., *J Med Virol.* 2002 Mar;66(3):400-6.
- ¹⁰ Cheetham et al., Pathogenesis of a Genogroup II Human Norovirus in Gnotobiotic Pigs, *J. Virol.* 2006; 80: 10372-10381
- ¹¹ Matsui, S., et.al, Immunity to Calicivirus Infection, *J.Infect.Dis* 2000;18(suppl):S331-335
- ¹² Marionneau et al, Norwalk virus binds to histo-blood group antigens present on gastroduodenal epithelial cells of secretor individuals.: *Gastroenterology* , 2002;122:1967-1977
- ¹³ Huang P et al, Noroviruses Bind to Human ABO, Lewis, and Secretor Histo-Blood Group Antigens: Identification of 4 Distinct Strain-Specific Patterns, *J Infect Dis* , 2003;188:19-31
- ¹⁴ Hutson AM et al, Norwalk virus infection and disease is associated with ABO histo-blood group type:*J Infect Dis.*2003 Jul 1;188(1):176-7
- ¹⁵ 中込治、ノロウイルス感染症：最近の研究の展開、モダンメディア、2004;50(6)7-16
- ¹⁶ 厚生労働省、ノロウイルスに関する Q&A（平成 19 年 3 月 7 日改訂）
(<http://www.mhlw.go.jp/topics/syokuchu/kanren/yobou/040204-1.html>.)
- ¹⁷ CDC Technical Fact Sheet About Norovirus, (August 3, 2006)
(<http://www.cdc.gov/ncidod/dvrd/revb/gastro/noro-factsheet.pdf>)
- ¹⁸ CDC, Norovirus Q&A(August 3, 2006) <http://www.cdc.gov/ncidod/dvrd/revb/gastro/norovirus-qa.htm>
- ¹⁹ Norwalk virus-associated gastroenteritis traced to ice consumption aboard a cruise ship in Hawaii: comparison and application of molecular method-based assays *J Clin Microbiol.* 1994; 32(2):318-22.
- ²⁰ 簡易水道が原因と考えられたノロウイルスの流行－秋田県 病原微生物検出情報 (Vol.26 p 150-151)
- ²¹ 飲料水が原因のノロウイルスによる食中毒事例－新潟県 病原微生物検出情報 (Vol.26 p 330-331)
- ²² 徳武由美ら、井戸水からノロウイルスが検出された食中毒事例、*感染症学雑誌*, 80:238-241,2006
- ²³ Haramoto,E., Detection of Noroviruses in Tap Water in Japan by Means of a New Method for Concentrating Enteric Viruses in Large Volumes of Freshwater, *App.Env.Microbiol.*,2004;70(4):2154-2160
- ²⁴ 東京都水道局ホームページ よくある質問 <http://www.waterworks.metro.tokyo.jp/faq/qa-13.htm#14>
- ²⁵ 東京都福祉保健局健康安全室食品監視課 平成 17 年度調査
愛媛県の調査による（伊藤武 私信）
- ²⁷ 東京都福祉保健局健康安全室食品監視課 平成 15 年東京都の食中毒概要 No.101
- ²⁸ 東京都福祉保健局健康安全室食品監視課 平成 14 年東京都の食中毒概要 No.109
- ²⁹ 東京都福祉保健局健康安全室食品監視課 平成 16 年東京都の食中毒概要 No.22
- ³⁰ 東京都福祉保健局健康安全室食品監視課 平成 13 年東京都の食中毒概要 No.73
- ³¹ 東京都福祉保健局健康安全室食品監視課 平成 17 年東京都の食中毒概要 No.6
- ³² 東京都福祉保健局健康安全室食品監視課 平成 15 年東京都の食中毒概要 No.8
- ³³ Bidawid,S et.al, Norovirus cross-contamination during food handling and interruption of virus transfer by hand antiseptics: experiments with feline calicivirus as a surrogate, *J.food.protection* 2004;67(1) :103-109
- ³⁴ Gaulin C, Frigon M,Poirier D, Fournier C. Transmission of calicivirus by a foodhandler in pre-symptomatic phase of illness *Epidemiol Infect*, 1999;123(3) :475-478
- ³⁵ Sakon,N., Yamazaki,K., Yoda,T., Kanki,M., Otake,T., Tsukamoto,T.: A norovirus outbreak of gastroenteritis linked to packed lunches. *Jpn J Infect Dis.* 2005; 58:253
- ³⁶ 左近直美、季節を問わず発生するノロウイルス感染症と食中毒、*食品衛生研究*、2006;56(11) : 18-24
- ³⁷ 森功次ら、発症者及び非発症者糞便中に排出される Norovirus 遺伝子量の比較、*感染症学雑誌*, 2005;79(8)521-526
- ³⁸ General Principles of Food Hygiene CAC/RCP 1-1969, Rev.3-1999, Amd.1999

- ³⁹ 厚生労働省、食品等事業者が実施すべき管理運営基準に関する指針（ガイドライン）について（平成16年2月27日食安発第0227012号）
- ⁴⁰ ISO22000:2005, Food safety management systems- Requirements for any organization in the food chain
- ⁴¹ Managing food safety: a manual for the voluntary use of HACCP principles for operators of food service and retail establishments, U.S. Department of Health and Human Services, FDA, 2006 April
- ⁴² 大規模食中毒対策等について（平成9年3月24日衛食第85号）大量調理施設衛生管理マニュアル
- ⁴³ Doris H., Persistence of caliciviruses on environmental surfaces and their transfer to food, *Int.J.Food Microbiol.*, 2006; 108:84-91
- ⁴⁴ Bidawid, S., Norovirus cross-contamination during food handling and interruption of virus transfer by hand antiseptics: experiments with feline calicivirus as a surrogate, *J Food Prot.* 2004;67(1):103-9
- ⁴⁵ Bidawid, S., Contamination of foods by food handlers: Experiments on Hepatitis A virus transfer to food and its interruption, *App.env Microbiol.*, 2000;(6):2759-2763
- ⁴⁶ Dolin, R., Biological properties of Norwalk agent of acute infectious nonbacterial gastroenteritis., *Proc.Soc.Exp.Biol.Med.*, 1972;140:578-583
- ⁴⁷ Confirmatory Virucidal Effectiveness Test using feline Calicivirus as surrogate for Norovirus, Antimicrobials Division U.S.EPA, (March, 2000)
- ⁴⁸ Doultree, J.C., Inactivation of feline calicivirus, a Norwalk virus surrogate, *J.Hosp.Infect.*, 1999; 41:51-57
- ⁴⁹ Slomka, M.J., Feline calicivirus as a model system for heat inactivation studies of small round structured viruses in shellfish, *Epidemiol Infect.*, 1998; 121(2):401-407
- ⁵⁰ Duizer, E., Inactivation of Caliciviruses, *App. Env. Microbiol.*, 2004 ;70(8) 4538-4543
- ⁵¹ Millard, J., Studies on heat inactivation of hepatitis A virus with special reference to shellfish., *Epidemiol Infect.*, 1987;98: 397-414
- ⁵² Lees, D., Viruses and bivalve shellfish, *Int J food Microbiol.*, 2000;59(1-2):81-116
- ⁵³ 97/275/EC: Commission Decision of 9 April 1997 amending Decision 93/25/EEC approving certain treatments to inhibit the development of pathogenic micro-organisms in bivalve molluscs and marine gastropods, *OJ L 108*, 25/04/1997 P. 52
- ⁵⁴ 弁当及びそだいの衛生規範について（昭和54年6月29日、環食第161号）
- ⁵⁵ 洋生菓子の衛生規範について（昭和58年3月31日、環食第54号）
- ⁵⁶ セントラルキッチン/カミサリー・システムの衛生規範について（昭和62年1月20日衛食第6号の2）
- ⁵⁷ 丸山務ら、ノロウイルス現場対策、幸書房、2006年3月
- ⁵⁸ 松本和男、他、給食当番の児童を介して集団発生したと思われるノーウォーク様ウイルスによる感染性胃腸炎一福井県、病原微生物検出情報、2001;22:222
- ⁵⁹ 複数の福祉施設が関係したノロウイルス GII の集団感染事例一山梨県、病原微生物検出情報、2006年9月
- ⁶⁰ 社会福祉施設等におけるノロウイルス対応標準マニュアル、東京都福祉保健局、平成18年3月
- ⁶¹ 遠矢幸伸ら、ポピドンヨード製剤の抗カリシウイルス活性、*日化療誌*, 2006;46Z(5):260-262
- ⁶² （伊藤武 私信）
- ⁶³ F.Mattner.et.al. Risk groups for clinical complications of norovirus infections: an outbreak investigation, *Clin Microbiol Infect*, 2006;12:69-74
- ⁶⁴ Food Inc
- ⁶⁵ Food and drink federation, Dramatic drop in food poisoning cases , 12 June 2005
- ⁶⁶ 薄井香織 食品衛生協会による正しい手洗いの普及への試み *食料と安全* 2005; 10(10) ,53-60
- ⁶⁷ 伊藤智恵子、他、医療従事者の感染防止に関する意識調査、*医科学器機*, 1991;61:112-113
- ⁶⁸ 松田ひとみ、増田元香、橋爪祐美、高齢者の入院施設における看護者の手を洗う行為と感染予防意識に関連する要因一アンケート調査による多変量解析から一、*日本生理人類学会誌*, 2006;11:35-42
- ⁶⁹ 小田原涼子、他 看護師における効果的な手洗い方法の評価に関する研究、*環境感染*, 2004;19(4) :494-497
- ⁷⁰ Taylor L, An evaluation of hand washing techniques *Nursing Times* 1978;1:54-55
- ⁷¹ 森功次ら、Norovirus の代替指標として Feline Calicivirus を用いた手洗いによるウイルス除去効果の検討、*感染症学雑誌*, 2006;30(5), 496-500
- ⁷² 古川清憲ら、新しい手術時手指消毒法、*J.Nippon Med. Sch.*, 2004;71(3):190-197
- ⁷³ CDC, Guidline for Hand Hygiene in health-Care settings, *MMWR* October25,2002/vol.51/No.RR-16
- ⁷⁴ Malik, S. et.al, virucidal efficacy of sodium bicarbonate on a food contact surface against feline calicivirus, a norovirus surrogate, *Int.J.food.Micro*, 2006; 109:160-163
- ⁷⁵ Malik, S. et.al., Comparative efficacy of ethanol and isopropanol against feline calicivirus, a norovirus surrogate, *Am J Infect Control* 2006; 34:31-35
- ⁷⁶ Gehrke.C.et. al., Inactivation of feline calicivirus, a surrogate of norovirus (formerly Norwalk-like viruses), by different types of alcohol in vitro and in vivo, *J.Hosp. Infection* 2004;56:49-55

-
- ⁷⁷ Kampf,G., Efficacy of three ethanol-based hand rubs against feline calicivirus, a surrogate virus for norovirus, *J.Hosp.Infection* 2005;60:144-149
- ⁷⁸ Jimenez, L., Virucidal activity of a quaternary ammonium compound disinfectant against feline calicivirus: A surrogate for norovirus, *Am J Infect Control* 2006;34:269-273
- ⁷⁹ Steinmann,J., Surrogate viruses for testing virucidal efficacy of chemical disinfectants, *J Hosp Infect*, 2004;56:S49-S54
- ⁸⁰ Jeanette A.,et.al., Inactivation of enteric adenovirus and feline calicivirus by Chlorine Dioxide, *App.env.Microbiol*, 2005;3100-3105
- ⁸¹ 丸山勉ら、ノロウイルス現場対策、幸書房、2006
- ⁸² 森 功次ら, *Norovirus*の代替指標として *Feline Calicivirus*を用いた速乾性消毒剤、ウェットティッシュおよび機能水による手指衛生効果, *感染症学雑誌*, 2007;81(5)<掲載予定>
- ⁸³ 林田やよいら, 手洗いコンプライアンスの向上を目指して, *東大阪大学研究紀要*, 第3号 57-61
- ⁸⁴ 東京都福祉保健局食品監視課 平成15年東京都の食中毒概要 No.98